

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Akademia Libroservo/IfK
Kleinenberger Weg 16 B
D-33100 Paderborn

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfasst alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenshaften versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. – Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezognenen Pädagogik und Literaturwissenschaft.

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apatenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri "artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. – Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboroj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj.

Cybernetics of Social Systems comprises al those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics*), aesthetics of information* and cybernetic *educational theory, cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. – In addition to its principal areas of interest, the *GrKG/HUMANKYBERNETIK* offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intelligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe – par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire – également des trois autres champs de la science cybernétique : la biocybernétque, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concerne cybernétique.

ISSN 0723-4899

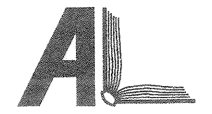
Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione matematica delle scienze umane



Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice

Band 51 * Heft 3 * Sept. 2010



Akademia Libroservo

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT

(grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie publizieren regelmäßig die offiziellen Mitteilungen folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko
(prezidanto: OProf.Dr.habil. Eva Poláková, Nitra, SK)

AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ (AIS) San Marino
(prezidanto: OProf. Fabrizio Pennacchietti, Torino; viceprezidanto: OProf.Carlo Minnaja, Padova)

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

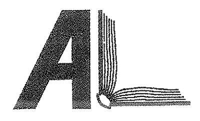
Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione matematica delle scienze umane



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice

Band 51 * Heft 3 * Sept. 2010



Akademia Libroservo

Verlag und Anzeigen-verwaltung **Eldonejo kaj anonc-administrejo** **Publisher and advertisement administrator** **Edition et administration des annonces**



Akademia Libroservo /
IfK GmbH – Berlin & Paderborn
Gesamtherstellung: **IfK GmbH**
Verlagsabteilung: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
Telefon (0049-/0-)5251-64200 Telefax: -163533
http://lingviko.net/grkg/grkg.htm

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des vorigen Monats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1. Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z. Zt. gültige Anzeigenpreisliste auf Anforderung.

La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la unua de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redakcio, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Momente valida anoncprezlisto estas laŭpete sendota.

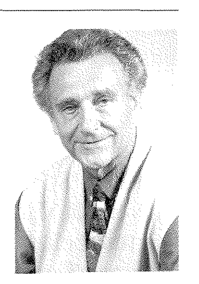
This journal appears quarterly (every March, Juni, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set our on the third cover page) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements at request.

La revue est trimestrielle (parution en mars, juin, septembre et décembre). Date limite de la rédaction: le 1er du mois précédent. L'abonnement se prolonge chaque fois d'un an quand une lettre d'annulation n'est pas arrivée le 1er décembre au plus tard. - Veuillez envoyer, s.v.p., vos manuscrits (suivant les indications de l'avant-dernière page) à l'adresse de la rédaction, les abonnements et les demandes d'annonces à celle de l'édition. - Le tarif des annonces en vigueur est envoyé à la demande.

Bezugspreis: Einzelheft 10,-- EUR; Jahresabonnement: 40,-- EUR plus Versandkosten.

Druck: d-Druck GmbH, Stargarder Str. 11, D-33098 Paderborn

grkg / Humankybernetik
Band 51 · Heft 3 (2010)
Akademia Libroservo / IfK



Klaus WELTNER

Klaus Weltner wurde am 1.8.1927 in Rinteln geboren. Nach Kriegsdienst und Kriegsgefangenschaft machte er 1947 sein Abitur. Er studierte Physik an der Technischen Universität Hannover und an der University of Bristol, GB (1947-1953). Abschluss: Diplomphysiker. Seine Doktorprüfung legte er 1956 an der Technischen Universität Hannover ab. Im gleichen Jahr wurde er Dozent und 1961 Professor für Physik und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Osnabrück. 1969 bis 1970 war er Professor für spezielle Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Berlin.

Es folgte 1970 die Habilitation an der Universität Linz (Österreich). 1970-1993 war er Professor für Didaktik der Physik an der Universität Frankfurt am Main. Dort war Weltner 1979 – 1993 Mitglied des Lehr- und Studienausschusses und 1985-1993 Mitglied des Konvents. Nach seiner Emeritierung 1993 lehrte er als Gastprofessor für Physik an der Universidade Federal da Bahia (Brasilien) von 1993-2002.

Die wichtigsten kommunikationskybernetischen Veröffentlichungen von Klaus Weltner wurden nachgedruckt in: V. Barandovská-Frank (Hrsg.) (1997): Kybernetische Pädagogik/Klerigkibernetiko Bd. 10, Akademia Libroservo/KAVA PECH Prag, 1276 S., ISBN 80-85853-35-3 und 3-929853-08-6

Wichtige Buchveröffentlichungen (zitiert im folgenden Aufsatz):

1. Informationstheorie und Erziehungswissenschaft, Quickborn 1970
2. Measurement of Verbal Information in Psychology and Education, Heidelberg/Berlin/New York 1973
3. Autonomes Lernen, Stuttgart 1978
4. Lernen außerhalb von Lehrveranstaltungen, Ergebnisse einer Befragung von Schülern, Lehrern, Hochschullehrern, Frankfurt 1979
5. Mathematik für Physiker, Lehrbuch und Leitprogramme, Heidelberg, Berlin 15. Auflage 2009.
6. Mathematics for Engineers and Scientists, Textbook and Study Guide, Cheltenham 1986.
7. Flugphysik, Köln 2001
8. Mathematics for Physicists and Engineers, Heidelberg, Berlin, New York 2009
9. Lehrprogramme: Der Kompressorkühlschrank, Hannover 1964. Der Viertaktmotor, Stuttgart 1966. Bildentstehung beim Fernsehen, Stuttgart 1970.

Meine Arbeit in der Kybernetischen Pädagogik

1. Von der Physikdidaktik zur kybernetischen Pädagogik

1.1. Begegnung mit Helmar Frank

Schon als Schüler interessierte ich mich für Chemie, Mathematik und Physik. Nach längerem Schwanken entschied ich mich für die Physik, die ich an der Technischen Universität Hannover studierte. Sowohl in meiner Diplomarbeit wie in meiner Doktorarbeit befasste ich mich mit Plasmaphysik. Damals erwarteten wir eine kontrollierte Kernfusion in etwa 50 Jahren. Heute erwartet man sie immer noch in etwa 50 Jahren. Als ich meine Doktorarbeit noch längst nicht abgeschlossen hatte, wurde ich aufgefordert, mich an der Pädagogischen Hochschule Osnabrück zu bewerben, um dort Dozent für Physik und Chemie und ihre Didaktik zu werden.

Pädagogische Fragen hatten mich immer interessiert, und so reizte mich diese Aufgabe, für die ich in Wirklichkeit wenig vorgebildet war. Allerdings hatte ich erwartet, dass ich in der didaktischen und pädagogischen Literatur für meine neuen Aufgaben Hilfe und Grundlagen finden könne. Etwas naiv ging ich davon aus, dass es Standardlehrbücher wie in der Mathematik, der Physik und in den Ingenieurwissenschaften geben würde, in denen der Stand des Wissens systematisch dargestellt wird. Diese Erwartung wurde bitter enttäuscht. Zwar fand ich viele dicke Bücher über Pädagogik, aber es waren keine Darstellungen des aktuellen Wissenstandes und der erprobten und begründeten Handlungsanweisungen. In dieser für mich enttäuschenden Situation stieß ich 1962 auf das Buch eines damals unbekannten Autors Helmar Frank, dessen Titel „Kybernetische Grundlagen der Pädagogik" mir einen neuen Blickwinkel versprach. In der Tat versuchte Frank, die Pädagogik und den Unterricht aus einem einheitlichen Ansatz heraus zu verstehen, den er sogar als mathematisch fassbares Modell konzipierte. Er bezog sich auf die Informationstheorie und auf das, was man in der Psychologie über die Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung des Menschen wusste. Frank entwickelte ein Modell der Informationsaufnahme und Verarbeitung beim Menschen, das sich hervorragend als Grundlage für eine Lehrmethodik eignete. Ein kleines Problem allerdings gab es, menschliche Kommunikation beruht auf der Übertragung und Wahrnehmung von sprachlicher Information. Hier hatte Franks Ansatz eine klaffende Lücke. Es fehlte vollständig die Messung der Information von Sprache und Schrift. Für mich war dieser Mangel das Motiv, dieser Messung nachzugehen.

So stieß ich auf die Arbeit von C. Shannon zur Abschätzung der Information von Schriftsprache. Der Grundgedanke war, dass ein Text, dessen Informationsgehalt für einen Leser bestimmt werden soll, von diesem buchstabenweise vorhergesagt werden muss. Ermittelt wird dabei die Anzahl der Versuche, die der Leser macht, den jeweils folgenden Buchstaben vorherzusagen. Es läutet unmittelbar ein, dass bei hohen Informationswerten der Proband viele vergebliche Rateversuche braucht, während er bei wenig informativen Textpassagen die Buchstaben leicht vorhersagen kann. Das Verfahren war umständlich, und ich arbeitete in zwei Richtungen. Einmal versuchte ich

die Verfahren zu vereinfachen und zweitens habe ich Methoden entwickelt, um die Information, die bisher nur in sehr weit auseinander liegenden Grenzen eingeschlossen werden konnte, genauer zu bestimmen. Dieses gelang in einem erheblichen Umfang, doch blieb die Anwendung dieser Verfahren schwerfällig und zeitaufwendig (Weltner 1970, Weltner 1973).

1.2. Information von Lehrstoffen

Im Unterricht geht es in erheblichen Umfang darum, dass ein Schüler Wissen und Kompetenzen erwirbt. Das zu erwerbende Wissen ist in der Regel in Form eines Lehrbuchtextes codiert. Die Information des Textes lässt sich mit Hilfe der Rateverfahren messen, aber es bleibt die Frage, welchen Informationswert der darin erhaltene Lehrstoff hat. Hier half folgende Überlegung weiter: für einen Neulerner, der den Sachverhalt nicht kennt, enthält der Text die Lehrstoffinformation aber darüber hinaus noch einen Anteil, der auf die spezielle Formulierung zurückgeht. Für einen Sachkenner, der über die Lehrstoffinformation verfügt, hat der Text ebenfalls eine Information. Sie geht auf die spezielle Darstellung zurück, wir haben sie ästhetische Information genannt. Bildet man nun die Differenz zwischen dem Informationswert des Lehrtextes für den Neulerner und den Sachkenner, so ist diese Differenz ein informationstheoretisches Maß für den Lehrstoffinhalt, die semantische Information. Diese Differenzbildung, die Transinformationsanalyse, kann auf viele Fragestellungen angewandt werden. So lässt sich damit auch der Informationsgehalt und damit auch die Schwierigkeit von Lehrstoffen für unterschiedliche Lerngruppen bestimmen, sowie der Lernfortschritt messen. Grundlegend war dabei das Konzept der subjektiven Information, der Tatsache also, dass die Information eines Textes vom Bewusstseinszustand des Empfängers abhängig und damit subjektiv ist (Weltner 1970).

1.3. Kohärenzstruktur, Concept-mapping

Bei der Konstruktion und Strukturierung von Lehrstofftexten spielt die Beachtung der logischen Struktur eine große Rolle. Mit Lansky, Fischer und anderen entwickelten wir die Darstellung der Struktur eines Lehrstoffs in Form von Kohärenzdiagrammen. Dadurch wurden die einzelnen Aussagen und ihre Verknüpfungen in Form gerichteter Graphen dargestellt. Dabei wird vor allem erfasst, ob ein dargestellter Sachverhalt von einem anderen abhängig ist. Eine naheliegende Konsequenz, die in der Praxis nicht immer befolgt wird, ist, dass Sachverhalte, die bekannt sein müssen, um einen neuen Sachverhalt zu verstehen, auch vor diesem zu lehren sind. Jede Anordnung, die dieser Bedingung genügt, heißt nach einem Vorschlag von Lansky „natürliche Reihe“. Eine weiter gehende Forderung ist, dass Sachverhalte, die in einer engen inhaltlichen Beziehung stehen, auch zeitlich möglichst eng beieinander dargeboten werden sollten, womit eine „optimale Reihe“ erreicht wird. Mit Kohärenzdiagrammen in Form gerichteter Graphen, bei denen die Nachbarschafts- und Zusammenhangsbeziehungen zahlenmäßig bewertet werden, führt die Ermittlung optimaler Reihenfolgen auf das

bekannte Problem des Handlungsreisenden, das in der mathematischen Literatur diskutiert wird. Diese in der kybernetischen Pädagogik entwickelten Ansätze sind später von der empirisch arbeitenden Pädagogik aufgegriffen worden und als Concept-mapping vor allem als heuristische Verfahren benutzt worden, ohne allerdings auf den Ursprung in der kybernetischen Pädagogik zu verweisen. Mir selbst haben diese Verfahren geholfen, die Inhalte meines Lehrbuches „Mathematik für Physiker" zu strukturieren und bei der Analyse der logischen Struktur der konventionellen Darstellung der Flugphysik auf grundlegende Fehler zu stoßen.

2. *Vom Lehrprogramm zum Leitprogramm*

Unmittelbar nachdem Helmar Frank die Kybernetische Pädagogik initiiert hatte, organisierte er, beginnend mit 1962, die „Nürtinger Symposien für Lehrmaschinen und programmierten Unterricht". Der programmierte Unterricht war damals eine neue aus den USA kommende Modewelle in der Pädagogik. Lehrprogramme sollten das Lernen anleiten, regeln und unterstützen. Sie beruhten auf der behavioristischen Lerntheorie, die vor allem B.F. Skinner in den USA und W. Correll in Deutschland propagierten. Ein Merkmal war die Einteilung eines Lehrschritts in eine kurze Information und dann eine Frage, die eine aktive Verarbeitung der dargebotenen Information auslöste. Die Bearbeitungszeiten eines Lehrschritts dauern in der Regel weniger als eine Minute und entsprachen damit einer optimalen Anpassung an die Kurzzeitspanne von etwa 10 Sekunden, die für Franks Modell der menschlichen Informationswahrnehmung konstituierend war.

Ich selbst bearbeitete etwa 30 Stunden lang verschiedene amerikanische Lehrprogramme und empfand diese Methode als durchaus zukunftsträchtig. So entwickelte ich mit meinem Assistenten und Freund Wolfgang Kunze Lehrprogramme wie „Der Kompressor Kühlschrank" und „Der Viertaktmotor". Mit ihnen führten wir empirische Unterrichtsversuche durch und konnten zeigen, dass die Lehrwirksamkeit dieser Programme mit dem konventionellen Unterrichts nicht nur vergleichbar sondern durchweg auch höher war.

Bekanntlich haben sich Lehrprogramme nicht durchgesetzt. Dafür gibt es mehrere Gründe. Einer beruht sicher darauf, dass ihre Herstellung und Entwicklung zeitaufwendig und teuer ist. Dann gibt es einen deutlichen unterschwelligen Widerstand der Lehrerschaft, Unterrichtsaufgaben an Lehrprogrammbücher abzutreten. Aber schließlich hatte ich auch selbst Vorbehalte gegenüber dem programmierten Unterricht.

Bei der Bearbeitung eines Lehrprogramms ist der Lernende zwar aktiv tätig, er bearbeitet in rascher Folge relativ leichte Fragen. Aber diese Art des Lernens ist an die Existenz vorgefertigten Lehrmaterials gebunden, während doch der Schüler in Wirklichkeit angeleitet werden sollte, selbständig zu arbeiten und allgemein zugängliche Informationsquellen zu benutzen. Besonders gilt dies für Universitäten und Hochschulen. Gleichzeitig, es war der Beginn der 70er Jahre, nahm mit der Verbreitung des Fernsehens die Zeit ab, die heranwachsende Menschen mit dem Lesen verbringen. Damit ging auch die Übung der Lesefähigkeit zurück und eine natürliche Folge war,

dass bis heute Schüler und Studenten zunehmende Schwierigkeiten haben, selbständig mit gedruckten Lehrbuchtexten zu arbeiten.

Dies führte mich zur Entwicklung der Methodik der Leitprogramme (Weltner 1978). Hier sollte eine doppelte Zielsetzung erreicht werden: Studenten sollten einerseits Wissen erwerben und andererseits gleichzeitig sich die Methodik des Wissenserwerbs aneignen. Leitprogramme sind eine Kombination von Lehrbuch mit detaillierten Studienunterstützungen.

Dem entsprechen zwei grundverschiedene Arbeitsformen, die in Arbeitszyklen einander abwechseln. Bei der Arbeit mit dem Lehrbuch lernt der Lernende mit seinen aktuellen Lerntechniken und Studiergewohnheiten. Bei der Arbeit anhand des Leitprogramms wird seine Arbeit vom Leitprogramm angeleitet.

Jeder Arbeitszyklus beginnt mit einer Arbeitsphase am Lehrbuch. Dabei ist ein begrenzter Abschnitt von wenigen Seiten zu studieren.

Dem schließt sich eine durch das Leitprogramm angeleitete Arbeitsphase an. Hier werden die im Lehrtext dargebotenen Inhalte abgefragt und solange geübt, bis sie beherrscht werden. Bei Lernschwierigkeiten werden individuelle Zusatzerläuterungen bereit gestellt. Hierbei werden Prinzipien des Programmierten Unterrichts angewandt.

Die Lern- und Arbeitsschritte im Leitprogramm sind zunächst klein aber nicht trivial. Informationspsychologisch sind sie optimal an die subjektiven Wahrnehmungs- und Verarbeitungskapazitäten angepasst. Bedeutsam ist dabei, dass bei der erfolgreichen Bearbeitung der Aufgaben die Lernmotivation erhalten und stabilisiert wird.

Wenn der Lernende wahrnimmt, das er Fortschritte macht und in seinem Arbeitspensum voran kommt, kann ihn das motivieren und verhindern, dass er entmutigt aufgibt.

Das Leitprogramm strukturiert die Arbeitsphasen am Lehrbuch und passt die Arbeitsabschnitte an die Kapazitäten der Lernenden an.

Während der Lernende bei der Arbeit mit dem Leitprogramm Sicherheit und Selbstvertrauen gewinnt, wird er so mit langsam anwachsenden autonomen Arbeitsphasen anhand des Lehrbuches daran gewöhnt, die Regelung seines Studierverhaltens selbst zu übernehmen. Dem dient es auch, dass ihm im Leitprogramm Lerntechniken, explizit erläutert und vermittelt werden.

Bekanntlich scheitert in den naturwissenschaftlichen Fächern durchweg mehr als ein Drittel aller Studienanfänger in den ersten beiden Semestern. Oft ist es ein Scheitern an den Anforderungen der Mathematik. Mit Mitarbeitern entwickelte ich so das Lehrbuch „Mathematik für Physiker" und dazu Leitprogramme. Diese wurden in umfangreichen Untersuchungen mit Studenten in realen Lernsituationen erprobt und überall dort deutlich verbessert, wo das Programm Schwächen zeigte. Obwohl die Kombination von Lehrbuch und Leitprogramm zunächst nur in Buchform publiziert werden konnte, hat sie sich in der Praxis bewährt und ist nunmehr in der 15. Auflage in Gebrauch (Weltner 2009). Inzwischen ist das Leitprogramm in Form einer CD verfügbar und für die grundlegenden Kapitel ist eine interaktive Fassung entwickelt. Dabei kann der Student

im Sinne eines mathematischen Labors an seinem PC mit Gleichungen, Formeln und grafischen Darstellungen experimentieren.

Es hat sich gezeigt, dass mit der Entwicklung von Leitprogrammen die Studiensituation der Studenten effizient verbessert werden kann. Wenn die Ansprüche an unser universitäres Bildungssystem steigen, während die Bildungsausgaben, die vor allem in den Personalbereich fließen, reduziert werden müssen, bietet die Kybernetische Pädagogik hier eine wirksame Hilfe an. Das umfangreiche geistige Kapital, das in den bewährten akademischen Lehrbüchern für das Grundstudium der verschiedenen Fächer vorliegt, kann besser genutzt werden, wenn hierfür Leitprogramme entwickelt würden. Hilfreich ist in diesem Zusammenhang auch, dass die Leitprogramme, deren Umfang das Doppelte bis Dreifache eines Lehrbuches ausmachen, heute auf einer CD komprimiert und somit preisgünstig reproduziert werden können (Weltner 2009).

3. Lernverlaufskurven

Ein Problem, das mich als Physikdidaktiker und als kybernetischer Pädagoge immer beschäftigte, ist die Frage, von welchen Parametern langfristiger Studienerfolg abhängt, und ob es Unterschiede bei der erfolgreichen Bearbeitung kohärenter Lehrstoffe gegenüber wenig kohärenten Lehrstoffen gibt. Bekanntlich bricht mehr als ein Drittel aller Studenten in Mathematik, Physik und den Ingenieurwissenschaften das Studium bereits im ersten Studienjahr ab. Hier handelt es sich um hochkohärenten Lehrstoff. Hier hängt der Erwerb neuen Wissens von der Verfügbarkeit über voraussetzendes Wissen ab. Wer darüber schlecht verfügt, braucht mehr Lernaufwand, um das Neue zu lernen. Dies erklärt, warum gute Schüler oft weniger arbeiten müssen, um dem Unterrichtsgang, sei es Vorlesung oder Unterricht zu folgen, als mittlere oder gar schwache Schüler. Nur um seine Position zu halten, muss der Durchschnittsschüler mehr Zeit und Arbeit aufwenden, als der gute Schüler. Dies lässt sich mathematisieren und in Differenzialgleichungen erfassen. Hauptergebnis ist, dass bei nicht kohärenten Lernstoffen das Lernniveau von Schülern bei gleich bleibender Anstrengung konstant bleibt. Bei kohärenten Lehrstoffen jedoch zeigt sich, ein anderer Verlauf. Bei gleich bleibender Anstrengung wachsen die Unterschiede im Leistungsniveau an. Unterhalb einer bestimmten Grenze der Bereitschaft zu zusätzlicher Mehrarbeit sinkt die Position innerhalb der Gruppe deutlich ab und ein Lernabbruch – drop out – wird unvermeidlich.

4. Rückwendung zur Didaktik der Physik

1970 erhielt ich einen Ruf auf den Lehrstuhl für Didaktik der Physik an der Universität Frankfurt. Unmittelbar danach wurde das „Bildungstechnologische Zentrum" in Wiesbaden gegründet, wo ich eine Position als Leiter einer Arbeitsgruppe annahm. Hier erfolgte die Entwicklung der Methodik der Leitprogramme. Bereits 1975 wurde das Bildungstechnologische Zentrum aufgelöst. In der Folge konzentrierte ich mich wieder auf die Didaktik der Physik. Hier beschäftigte mich die Physik des

Fliegens, die in der Lehrbuchliteratur für Schulen und Hochschulen fehlerhaft dargestellt wurde. Der aerodynamische Auftrieb hält das Flugzeug in der Luft. Die konventionelle Erklärung dafür benutzt das Bernoullische Gesetz: in strömenden Fluiden sind der Luftdruck und die Strömungsgeschwindigkeit gegenläufig. Dann wird festgestellt, dass an der Tragflächenoberseite die Luft schneller strömt als an der Tragflächenunterseite. Damit ergibt sich an der Oberseite ein Unterdruck gegenüber der Unterseite. Diese Druckunterschiede resultieren in einer Kraft auf die Tragfläche, die nach oben gerichtet ist. Diese Erklärung ist unvollständig, solange kein Grund für die höhere Strömungsgeschwindigkeit an der Tragflächenoberseite gegeben wird. In der Lehrbuchliteratur finden sich nichtssagende Erklärungen wie die, dass die Unterschiede der Strömungsgeschwindigkeit durch die Form der Tragfläche bedingt seien, oder es finden sich absolut falsche Erklärungen wie die, dass der Weg der Luft oben länger sei als unten. Dieser Erklärungsnotstand kann nicht aufgelöst werden, denn es ist so, dass die höhere Strömungsgeschwindigkeit eine Folge des geringen Drucks ist. Die von vorne anströmende Luft wird nämlich in Gebiete niedrigeren Luftdrucks angesaugt und damit beschleunigt. Eine Analyse der verschiedenen Erklärungsmuster publizierte ich dann seit 1978. Grundsätzlich kann man die Entstehung des Auftriebs als Reaktionskraft verstehen. Eine schräg angestellte Tragfläche beschleunigt die ursprünglich ruhende Luft nach unten. Vom Flugzeug aus gesehen wird, die horizontal anströmende Luft nach unten umgelenkt. Die physikalisch richtige Erklärung hat sich in Schulbüchern heute weitgehend durchgesetzt, US Amerikanische Hochschullehrbücher haben sie ebenfalls übernommen (Weltner 2001).

Nach meiner Emeritierung 1993 wurde ich auf eine Gastprofessur an der Universidade Federal da Bahia in Brasilien berufen. Dort arbeitete ich an Versuchen mit nichtlinearen Pendeln. Mit relativ einfachen Anordnungen konnte ich zeigen, dass nichtlineare Pendel qualitativ andere Erscheinungen zeigen als die gewohnten linearen Pendel. In Salvador richtete ich schließlich ein Experimentierpraktikum ein, in dem Lehramtsstudenten in die dort wenig geübte Technik des Experimentierens im Schulunterreicht eingeführt werden.

5. *Fazit*

Die von H. Frank initiierte Kybernetische Pädagogik hat mich zu wichtigen Arbeiten angeregt. Wissenschaftlich am bedeutsamsten dürfte dabei die Messung der Information von Sprache und Schrift sein. Pädagogisch aber am wirksamsten ist sicherlich die Entwicklung der Methodik der Studienunterstützung in Form von Leitprogrammen und die damit mögliche Verbesserung der Studiensituation vieler Studienanfängern. Bedeutsam war für mich auch die Entwicklung und Nutzung der Kohärenzstrukturdiagramme, die mir bei der Problematik der Erklärung des Fliegens viel geholfen haben.

Physics of Flight - reviewed

by Klaus WELTNER, University of Frankfurt (G)

1. Introduction

The explanation of the aerodynamic lift has a long history, but there is controversy regarding the fundamental physics and their relation to Newton's mechanics to date (Smith 1972, Fletcher 1975, Weltner 1987, Baumann/Schwaneberg 1994). This topic could be one of the most interesting and motivating in physics education. But the physics of flight nearly disappeared from the curriculum in schools and basic physics courses in most European countries. One reason, why teachers despite of students interest neglect this topic might be the fact that the conventional explanation of the aerodynamic lift based on Bernoulli's Law has serious drawbacks and is partly erroneous.

Niermann (1989) analysed German, American and English textbooks published within the last one hundred years investigating the explanations of aerodynamic lift. The main result is that explanations based on Bernoulli's law are dominating since the 1920s.

This situation is changing recently. A growing number of authors question the conventional explanation and replace it by an explanation based on fundamental mechanics (Weltner 1987, Anderson/Eberhard 2001). It is most remarkable that the famous textbook of Tipler (2007) gives in its last edition a correct and convincing explanation.

2. The conventional analysis of explanations based on Bernoulli's law

Basically, these explanations follow the same pattern.

Firstly, Bernoulli's law is stated. It says that there is a reverse relation between flow velocity and static pressure: If the flow velocity goes up the static pressure goes down and vice versa.

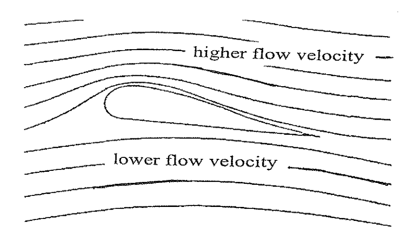


Figure 1: Airflow around an airfoil.

Secondly, streamlines of air passing an airfoil are demonstrated and analysed. (Figure 1.) It is stressed that the air at the upper side flows faster than the air at the lower side. Finally, Bernoulli's law is applied to the different flow velocities at the upper and

lower side of the wing resulting in a lower pressure at the upper surface and a higher pressure at the lower surface. These pressure differences produce a force on the airfoil - the lift.

An analysis of the logical structure using a coherence diagram or concept map shows that this explanation is not complete. If different flow velocities are to cause different pressures a physical reason for the fact that the air flows faster at the upper side must be given, too. Three types of reasons can be found:

(i) Analysis of path lengths.

Referring to figure 1 it is argued: *The profile of a wing is such that the air has further to travel over the upper surface and hence has to flow faster to maintain streamline flow.*

A well known university textbooks says (Mansfield/Sullivan 1998): "*If air is streaming from the left against the airfoil or if the airfoil moves in air at rest to the left the air will be separated. Since the path length along the upper side of the airfoil exceeds the path length along the lower side the velocity of the air at the upper side must exceed the velocity at the lower side.*'"

These arguments are based on a tacit hypothesis: Air that is adjacent before the separation by the airfoil has to meet again behind the airfoil.

Smith (Smith 1972) pointed out that there is no law or rule in physics to require adjacent air before the separation to meet behind the airfoil again after separation. Adjacent air before the separation indeed does not meet behind airfoil. Figure 2 shows experimental evidence of air streaming along an airfoil. Smoke tracer mark the streamlines.

The figure shows at the leading edge adjacent air before the separation. The figure shows at the trailing edge that the air that passed along the upper surface travelled even further creating a shift between the upper and lower air. This disapproves the arguments based on differences in path length.

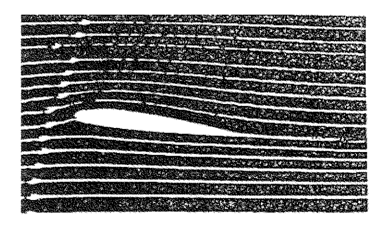
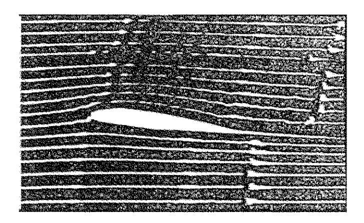



Figure 2: Streamlines around a profile

(ii) Using the concept of circulation.

In this type of reasoning the velocity distribution is explained using the concept of circulation. It starts from the description of a potential flow around the airfoil. Next, a circulation flow is superimposed in such a way that the stationary flow around the airfoil is obtained. The circulation must be such that the flow is even at the trailing edge.

By this procedure a flow of the air is achieved which can be used to calculate the velocity distribution and hence the pressure distribution.

The concept of circulation is a sophisticated mathematical discription of the velocity distribution but not the cause of the latter.

(iii) Some textbooks give reasons without substantial meaning (like Cutnell 1998): *"Because of the shape of the wing the air travels faster over the curved upper surface than it does over the flatter lower surface"*. This type of reasoning makes the geometry of the profile responsible for the behaviour of the streamlines without giving a physical cause why and how the streaming velocities are influenced by the airfoil.

This leaves the fundamental question open: How to generate the velocity distribution around an airfoil.

3. A general view - Aerodynamic lifting force as reaction force while air is accelerated downwards by the airplane

For simplicity reasons we first discuss the lift by the rotor of a helicopter or the propulsion force of a propeller or a jet. In both cases an air stream is generated and air is accelerated. To accelerate air a force must be exerted on the air and the reaction force acts on the rotor or the propeller. Quantitatively this force equals the change of momentum of the air stream: $F = \dot{m} \cdot v$.

Basically, the same physics apply to the airfoil. The airfoil acts as a slightly curved plane moved horizontally with a small angle of attack. It accelerates air initially at rest downwards.

This vertical acceleration of air can be demonstrated by a simple but convincing experiment. Firstly we construct an indicator of air movements (see Figure 3). At one end of a thin wood lath we fix a piece of cardboard in a horizontal position, this may be half of a postcard. At the other end we fix a counterweight. Now the indicator is suspended. Thus the cardboard may move freely to follow movements of the surrounding air.

If an airfoil is moved horizontally beneath or above the cardboard it will swing downwards indicating a vertical movement of the air. This movement depends on the angle of attack. If this angle is increased the vertical movement increases as well. This holds for the velocity too. An airfoil to suit our needs is produced by forming cardboard into the shape of an airfoil and gluing the trailing edge together (see Figure 3).

Before starting the experiment the indicator must be at rest. This requires a closed room without students moving and windows and doors shut. The airfoil must be moved strictly horizontal starting from some distance in front of the indicator. Thus this experiment can be used to demonstrate quantitatively the impact of angle of attack and of the velocity on the downward movement and consequently on the lifting force.

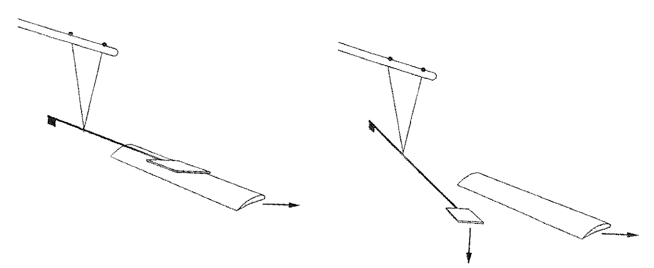


Figure 3: Indicator of air movement. Left: Position of cardboard before and while passing of the airfoil. Right: Vertical movement of the cardboard indicating vertical movement of the air induced by the airfoil. Wood lath: Cross section about 5 mm x 5 mm, length about 1 m. Airfoil about 15 cm x 60 cm.

Viewed from the aircraft the airfoil deflects the horizontal flow of the air downwards. This vertical motion is called downwash and can be observed easily. A thread of wool must be glued to the trailing edge of an airfoil. If positioned in the air stream of a blower or fan the direction of the thread follows the direction of the trailing edge indicating the direction of the air stream behind the airfoil. If the angle of attack is varied the direction of the thread varies too. This demonstrates that the direction of the airflow near the airfoil can be manipulated by the position of the airfoil itself. An airfoil may be produced by cardboard glued together. To accelerate air downwards the plane has to applicate a force on the air. Some important relations can easily be derived from the vertical flow of momentum caused by the airfoil.

Lift and angle of attack: The airflow near the airfoil follows the geometrical shape of the latter's surface. The air stream is deflected downwards approximately proportional to the angle of attack. Consequently the lift is approximately proportional to the angle of attack too. This holds for angles of attack between -10° and 15°. With an exceeding angle of attack the air stream ceases to follow the surface homogenously creating turbulence. In aviation this process is called 'stall'.

It should be noted that the trailing edge of a strongly curved profile - used for aircrafts with low velocities - points downward. Even if the angle of attack is zero the air behind the airfoil has a vertical velocity component. Consequently the airfoil produces lift.

Velocity and lift: The geometry of the streaming flow remains the same if the velocity is doubled. Two factors double:

- The mass of air deflected downwards per unit of time.
- The vertical component of the streaming velocity.

Combining the effects the lift is to increase four times if the streaming velocity is doubled.

Lift and air density: The reaction forces are proportional to the accelerated mass and therefore proportional to the density of the air. At an altitude of 12.000 m density and air pressure are approximately a quarter of their standards at sea level. Consequently the lift is reduced to a quarter as well. Doubling the velocity can compensate this loss. Thus long distance aircrafts fly in heights of about 10 000 km.

4. The one-dimensional Euler-Equation and the generation of pressure

This passage gives a theoretical explanation why higher screaming velocity is an effect of lower pressure and why it never can generate lower pressure. On the other hand, it will be shown that lower pressure can be generated if the streaming low is forced to be curved. The calculations may be skipped by readers not fond of mathematical derivations.

To understand the origin of the pressure distribution along the surface of an airfoil in detail we must refer to the Euler equations. Those describe the relation between pressure gradients and acceleration of incompressible fluids without friction. Euler applied Newton's laws to the motion of fluids. We refer to the most simple form - the one-dimensional Euler equation - which holds for stationary flow confined by streamlines (Tuckenbrodt/Schichtling 1967). Gravitational effects are excluded. We assume a cubical volume. (Figure 4.) For the mass Δm confined in the volume the basic equation is:

$$F = \Delta m a.$$

We analyse separately *tangential acceleration*, figure 4, and *normal acceleration*, figure 5.

4.1. A tangential acceleration

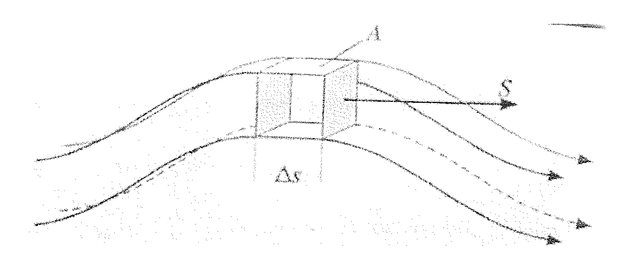


Figure 4: Tangential acceleration of a volume within curves stream lines.

A tangential acceleration in s-direction is the result of a force. A force in s-direction occurs when the pressure acting at the faces A at the back is higher than the pressure in front: It must be stressed that an acceleration in s-direction is caused by a decrease of pressure in s-direction.

$$F = \Delta m \cdot \ddot{s} = -\mathrm{A}\frac{\delta p}{\delta s} \cdot \Delta s.$$

Inserting the mass $\Delta m = \rho \mathrm{A} \Delta m$ and $\ddot{s} = \frac{dv}{dt}$ we get

$$\rho \frac{dv}{dt} = -\frac{dp}{ds}.$$

This equation is transformed to

$$\int_1^2 \rho \cdot dv \frac{ds}{dt} = -\int_1^2 dp.$$

Solving the definite integral we arrive at the Bernoulli equation:

$$\frac{\rho}{2}\left(v_2^2 - v_1^2\right) = p_1 - p_2.$$

4.2. Normal acceleration

(See figure 5). A *normal acceleration* within curved streamlines needs a higher pressure at the outer lateral face than at the inner lateral face.

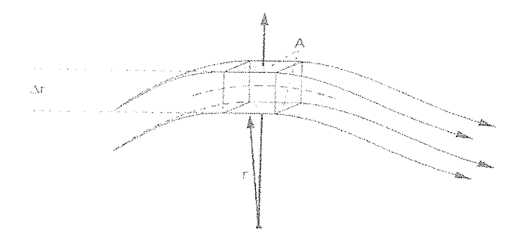


Figure 5: Normal acceleration of a volume element within curved streamlines.

According to figure 5: $F = -\mathrm{A}\frac{dp}{dz} \cdot \Delta z = \Delta m \cdot \ddot{z}$.

Inserting the mass of the volume $\Delta m = \rho\Delta \cdot \Delta z$ we arrive at

$$\frac{dp}{dz} = -\rho \cdot \ddot{z}.$$

The acceleration in direction of the centre of curvature is well known. It is the centripetal acceleration of a circular motion.

$$\ddot{z} = -\rho\frac{v^2}{R}$$ (R = radius of curvature, v = streaming velocity).

Finally we obtain

$$\frac{dp}{dz} = p\frac{v^2}{R}.$$

Curved streamlines within a flow are related to pressure gradients. Unfortunately this equation cannot be integrated directly. The integration requires the knowledge of the total flow field.

Nonetheless, the analysis of normal acceleration of air serves as an explanation for the generation of regions with lower or higher pressure for the flow around an airfoil.

We refer to the stationary flow near an airfoil. The streaming air passing the airfoil cannot penetrate the surface and is forced to move on streamlines that surround the airfoil and follow its geometrical shape. Close to the airfoil the flow is forced to approximate the latter's geometry. This is due to the Coanda effect. The motion near the airfoil is a forced motion determined by the shape of the airfoil and the latter's position in relation to the direction of the flow (angle of attack).

At the upper surface of the airfoil the acceleration is directed to the centre of curvature, i.e. mainly downwards. The necessary pressure gradient is created by a slight 'removal' of the air from the surface reducing the pressure and creating a pressure gradient in the vertical direction. Thus a pressure gradient is established which ensures that the flow follows the shape of the surface. Colloquially one might say that the pressure gradient is created by the centrifugal force of the air flowing around the surface. From the curvature of the streamlines the pressure gradients and consequently the distribution of pressure of the surface of an airfoil may be derived.

At the upper surface the pressure going outward must grow. Since we have normal pressure in a greater distance we have lower pressure at the surface.

Furthermore a consequence of the lower pressure at the upper surface is the positive tangential acceleration of the incoming air. The problem of how to explain the faster motion of the air at the upper surface is now solved. It is the lower pressure that makes the air accelerate and flow faster.

5. Notes on the origin of the conventional explanation

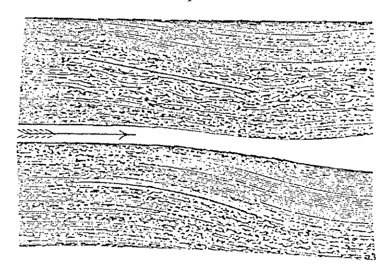


Figure 6: Deflection of airflow by an even plane and a curved plane.

More than a hundred years ago Otto Lilienthal (Lilienthal 1889) explained the aero dynamical lift correctly and clearly. He compared a curved plane with a flat plane. He referred to figure 6 and wrote: "*The air passing the planes is accelerated downwards in both cases. The air below has to go down and the air passing the upper side has to fill the space above. The deflection of the air stream downwards happens abruptly at the front edge of an even plane. This gives rise to turbulence and vortices. It is different with the curved plane. The airflow passing the front edge will be deflected gradually from its horizontal direction and led downward. The flow gains a horizontal velocity component without any sudden impact. It is clear that only the curved plane - provided*

its direction at the front edge parallels the original direction of the flow - will divert the air stream downwards with less turbulence in a direction which is given by the tangent at the trailing edge of the plane. The vertical momentum of the air stream makes for the upward force acting on the airfoil."

The explanation based on the relation between aerodynamic lift and the acceleration of a downward air flow prevailed in textbooks in this simple form until 1920 without having been elaborated further. By approximately the year 1920, when aviation gained much interest in science and public, the explanation based on Bernoulli's law appeared and displaced the explanation based on reaction forces.

In any case it was necessary that the explanation of lift using Bernoulli's law had to be complemented by giving a cause for the higher streaming velocity of the wing's upper surface.

Thus the origin of the erroneous path length reasoning may be found in a diagram given by Prandtl (1921), figure 7.

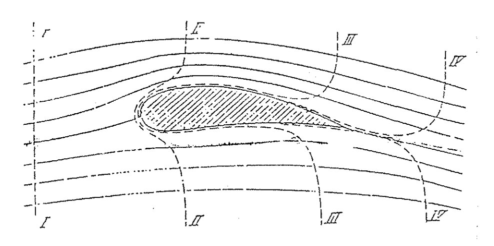


Figure 7: Position of originally adjacent air particles during the flow around a profile at consecutive times I, II, III, IV.

Dotted lines connect air volumes originally adjacent. With this diagram Prandtl tried to show that air at the inner layers stick to the surface. In respect to one point this diagram is not correct. It indicates that the volumes remain at the same vertical position and it indicates that originally adjacent air meets again at the end of the airfoil. This diagram misses the phase shift shown in figure 2, which seems not to have been observed by Prandtl at that time.

Diagrams of this type might have misled scholars to the hypothesis that adjacent air has to meet again after passing the airfoil.

6. The flow and the system of vortices

Regarding the total flow of a streaming around an airfoil we have to add details. If the airfoil generates low pressure at its upper side and high pressure at its lower side this causes lateral movements rotating to the ends of the wing. Below the wing air moves outwards and above the wing air moves inwards. Beyond the ends of the airfoil air moves even upwards. Thus a system of vortices is generated in figure 8.

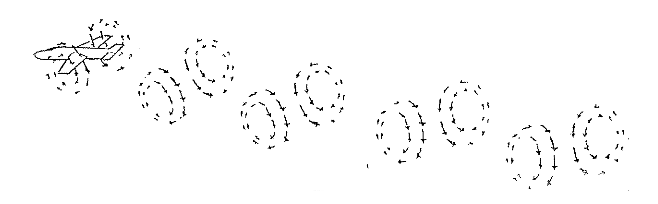


Figure 8: System of vortices behind an airfoil

The vortices behind the wing are directed clockwise at one side and counter clockwise at the other side. The system of vortices is of a remarkable stability and moves downward as a whole.

Literature

Anderson, David, Scott Eberhard (2001): *Understanding Flight*, Mac Graw Hill

Baumann, R., R. Schwaneberg (1994): *Interpretation of Bernoulli's Equation*, in: The Physics Teacher, New York, Vol. 32, Nov. 1994, pp. 478 - 488

Cutnell, Johnson (1998): *Physics*, Chichester /New York

Fletcher, N.H. (1975): Mechanics of Flight, in: Physics Education , 1975, S. 385-389

Lilienthal, Otto (1889): *Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst. Ein Beitrag zur Systematik der Flugtechnik*, Berlin

Mansfield, M., O. Sullivan (1998): *Understanding Physics*, Chichester/ New York

Niermann, K. (1989): *Darstellung der Aerodynamik in Schulphysikbüchern*, Alsbach/Bergstraße

Smith; N. F. (1972): *Bernoulli and Newton and Fluid Mechanics*, in: The Physics Teacher, New York, 1972, 10, S. 451-455

Prandtl, L. (1921): *Applications of modern Hydrodynamics to Aeronautics*, in: NASA Report, 1921, 116, pp. 161-182

Tipler, Paul, Gene Mosses (2007): *Physics for Scientists and Engineers*, 7th Edition

Tuckenbrodt, E., H. Schlichting (1967): *Aerodynamik des Flugzeuges. Grundlagen as der Strömungsmechanik Aerodynamik des Tragflügels* (Teil I), Berlin/Heidelberg/New York

Weltner, Klaus (1987): *A comparison of explanations of aerodynamical lifting force*, in: American Journal of Physics, 1987, Vol. 55, No. 1, pp. 50-54

Weltner, Klaus (1990): *Aerodynamic Lifting Force*, in: The Physics Teacher, New York, 1990, No. 2, Vol. 28, pp. 78-82

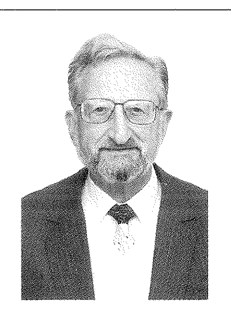
Received 2010-06-27

Address of the author: Prof. Dr. Klaus Weltner, Institut für Didaktik der Physik, Goethe- Universität Frankfurt am Main, Max-von-Laue-Str. 1, D- 60438 Frankfurt am Main, Weltner@em.uni-frankfurt.de

Fiziko de la flugo reviziita (Resumo)

La konvencia klarigo de aerodinamika puŝo bazita sur la leĝo de Bernoulli kaj la diferencoj de rapideco kunmiksas kaŭzon kaj efikon. Pli rapida fluo ĉe la supra rando de la alo estas konsekvenco de malalta premo, kaj ne ties kaŭzo.Generado de puŝo ĉe planeo povas esti korekte klarigita, se oni prikosideras la suben orientitan akceleron de aero pere de oblikve starigita planeo. Tiu ĉi aliro pemesas derivadon de dependeco de puŝo de la angulo de atako, fluo-rapideco kaj denseco de aero en la rekte antaŭenira kaj kohera maniero.Detala klarigo de generado de premo-diferencoj eblas, se estas prikonsiderata la normala akcelero de kurbaj fluo-linioj.

grkg / Humankybernetik
Band 51 · Heft 3 (2010)
Akademia Libroservo / IfK



Osvaldo SANGIORGI

http://www.ais-sanmarino.org/sangiorgi

Osvaldo Sangiorgi naskiĝis la 9-an de majo 1921 en São Paulo (Brazilo). Li studis matematikon, fizikon kaj pedagogion de 1947 ĝis 1954 en la Universitato de São Paulo (USP). La titolon Magistro (Master) pri matematika lingvistiko li ricevis en Kansas University (Lawrence, USA). En 1961 li kunfondis en São Paulo la Grupon de Studoj de la Instruado de Matematiko (Grupo de Estudos do Ensino da Matemática - GEEM), kiu efektivigis esploradon pri matematika edukado en Brazilo.

En 1972 li doktoriĝis (PhD) en matematika lingvistiko, ankaŭ ĉe la Universitato de São Paulo (USP). En la jaro 1978 Sangiorgi fondis la Centron de Kibernetika Pedagogio en la Lernejo de Komunikado kaj Artoj (Escola de Comunicações e Artes) de USP. En la jaro 1987 li pere de konkurso iĝis libera docento de USP. En 1990 li fariĝis katedra profesoro de kibernetika pedagogio de la Universitato de São Paulo.

Dum longaj jaroj li estis profesoro de inform-teorio, kibernetika pedagogio kaj novaj teknikoj pri komunikado kaj artoj, kunordigante la Centron de Informadiko, Komunikado kaj Artoj, kaj aŭtoro de grava kolekto de didaktikaj libroj pri matematiko kaj statistiko (portugale, traduko hispanen). De 1975 ĝis 1984 li estis direktoro pri edukado de la Kultura Televido de São Paulo. Li estas unu el la unuaj ordaj profesoroj de AIS San Marino.

Lastatempe li pro malsano ne plu povas instrui nek zorgi pri siaj verkoj. Liaj universitataj kolegoj eldonis en la jaro 2008 la sekve recenzatan libron, kiu resumas sciencan vivkontribuaĵon, bibliografias la verkaron kaj sciencan arkivon de Osvaldo Sangiorgi.

Elektitaj klerigkibernetikaj publikaĵoj:

Matemática e Estatística, Cia Editora Nacional, São Paulo 1954. *Progress of Mathematics Instructions in Brasil,* Mathematical Education in Americas 1968. *Interrelacionamento das ciêncas da linguagem,* Estudos Universarios Gernasa, Rio de Janeiro 1974. *A Matemática como metalinguagem da ciencia cibernética.* Coleção Estudos Universitatários, RJ (BR), 1974. *Pedagogia Cibernética: Já não se dá mais aula de matemática como antigamente.* Revista Comunicações e Artes-ECA, USP, São Paulo (BR), 1977. *Pädagogische Kybernetik angewandt vom Mathematiklehrer durch den Fernseher,* Actes du 8-ème Congrès de AIC, Namur 1977. *Il metodo di istruzione protelvite*, Civiltà Cibernetica 1/1984, 18-21. *Communicazione & Boole*, Civiltà Cibernetica 2/1985, 18-24. *Transformação Lectio: Aplicações em Cibernetica Pedagógica,* USP São Paulo 1987. *Ĉu Pedagogia Kibernetiko kaj / aŭ Eduka Robotiko?* 4-a Praga Konferenco pri Kibernetika Pedagogio, Praha (CS), 1991. *A questão da Pesquisa em Artes.* Revista Comunicações e Artes, ECA-USP 24/1991, 67-69. *Cibernetica Ano 2000*, Sciencia v. 2, centro de Ciêncas Exatas, Univ.do Vale dos Sinos, São Leopoldo 2/1993,13-22.

Graveco kaj influo de Prof. Sangiorgi por la modernigado de la instruo de matematiko en Brazilo (Recenzo)

de Jader RODRIGUES DA SILVA, Lavras (BR)

eseo el postdiplomaj studoj de interlingvistiko, Universitato Mickiewicz Poznań (PL)

Osvaldo Sangiorgi: um professor moderno. Wagner Rodrigues Valente (eld.). São Paulo: Amablume, CNPq kaj GHEMAT, 2008. 250p. 14x21cm. ISBN 978-85-7419-863-7. Portugallingva.

Tiu ĉi panorama libro konsistas el ses ĉapitroj/artikoloj, verkitaj de pluraj aŭtoroj (Wagner Rodrigues Valente, Elisabete Zardo Búrigo, Maria Celia Leme da Silva, Flainer Rosa de Lima kun Laurizete Ferragut Passos, Neuza Bertoni Pinto kaj Viviane da Silva). Kompletigas ĝin antaŭparolo skribita de Vera Maria Candido Sangiorigi (filino), enkonduko de Regina Maria Pavanello, kaj multpaĝa anekso, listiganta la personan arkivon de profesoro Osvaldo Sangiorgi. Ĝenerale la tekstoj pritraktas la laboron de profesoro Osvaldo Sangiorgi (*1921), brazilano el San-Paŭlo, kiu defendis kaj disvastigis la Movadon por Modernigo de Matematiko – MMM.

Prof. Sangiorgi: fama aŭtoro de lernolibroj de matematiko

En la unuaj jardekoj de la 20-a jarcento plilarĝiĝis la publika sistemo de edukado en Brazilo kun kreado de pluraj lernejoj, precipe de la unua kaj dua gradoj. Sekve de tio estis postulataj novaj lernolibroj por ĉiuj disciplinoj. La tiama plej prestiĝa eldonejo de la lando "Companhia Editora Nacional" kun sidejo en San-Paŭlo, serĉis elstarajn instruistojn kaj al ili proponis verki didaktikajn librojn. Tiam instruistoj havis grandan prestiĝon.

Surbaze de sia sperto kiel instruisto en mezgradaj porinstruistigaj lernejoj, Prof. Sangiorgi verkis la libron "Matemática e Estatística" (Matematiko kaj Statistiko) en 1954. Tiu ĉi libro destiniĝis al lernantoj de mezgradaj porinstruistigaj lernejoj kaj ankaŭ al studentoj de la Institutoj de Edukado. Unu jaron antaŭe li asesoris la Sekretariejon de Edukado de la Ŝtato San-Paŭlo, prilaborinte novajn programojn por la instruo de matematiko kaj statistiko al samlernejanoj.

Por la formado de instruistoj de elementaj lernejoj, li defendis programojn ne multe teoriajn, malpli pezajn, pli praktikajn, entenantajn nur esencajn nemalhaveblajn nociojn, konsistigantajn la ĝeneralan kulturon, kalkulteknikojn kaj solvon de tipe komunaj problemoj.

Granda estis la sukceso de la menciita libro, kiu atingis en 1965 la 17-an eldonon. Tamen, lia antaŭa libro "Matematiko – gimnazia kurso" faris pli grandan sukceson kaj eldoniĝis plurfoje ekde 1953 kaj en 1963 atingis sian 143-an eldonon. Per ĝi, la aŭtoro atingis ne nur la ŝtaton San-Paŭlo, sed la tutan landon.

Ĝis 1963 Sangiorgi engaĝiĝis en kampanjo por disvastigo de la programo adoptita en San-Paŭlo kaj iom post iom lia propono estis konata kaj adoptata de aliaj ŝtatoj. Li verkadis artikolojn por ĵurnaloj kaj precipe por la specialiĝinta revuo, "Atualidades Pe-

dagógicas" (Pedagogiaj Novaĵoj) kaj ĉiam kaptis tiujn oportunojn por defendi sian programon. Li prelegadis, vojaĝis, kunorganizis renkontojn, kursojn por instruistoj kaj kunigis homojn por labori samcele, reprezentis la ŝtaton San-Paŭlo en diversaj naciaj eventoj ktp.

1-a ĉapitro: Moderna Matematiko kaj didaktikaj libroj de Sangiorgi

Leginte la libron *L'enseignement des mathématiques,* kaj farinte staĝon ĉe Universitato de Kansaso (Usono) en 1960, Sangiorgi ricevis internacian influon kaj konatiĝis kun la movado por modernigo de matematiko. Tiu influo elvidiĝas en liaj artikoloj, prelegoj kaj didaktikaj libroj. Unu el tiuj fruktoj estis la lanĉo de tiu movado en Brazilo surbaze de la proponoj konataj en Usono. Li multe laŭdis la kolektivan ellaboron de didaktikaj libroj fare de usonanoj, precipe la parton rilatantan al la studgrupoj kaj eksperimentaj klasoj. Tamen, Sangiorgi mem, kvankam li multe modifis siajn novajn didaktikajn librojn, ne verkigis ilin kolektive.

Por la disvastigo de la moderna matematiko, Sangiorgi kunfondis, en 1961, Grupon de Studoj de la Instruado de Matematiko – G.E.E.M. (kuniĝo de diversaj profesoroj, instruistoj kaj lernantoj de matematiko, kun la celo diskuti la instruadon de matematiko) kaj kalkulis je la helpo de grandaj ĵurnaloj kaj revuoj, precipe en la jaroj 1963-1968.

Liaj novaj didaktikaj libroj sukcesigis lian kampanjon kaj unuformigis la instruon de matematiko en Brazilo. Alia novaĵo estis eldono de "Gvidilo por la uzo de la instruistoj", kiu akompanis ĉiujn librojn por la lernantoj. En ili estis pedagogiaj rimarkoj, bibliografiaj referencoj kaj solvoj de la proponitaj ekzercotaskoj de la libro.

Estas mencioj pri influo de Prof. Sangiorgi en eksterlando surbaze de raporto aperinta en Portugalio, kiu komentis lian ellaboron de programo por la moderna matematiko, kaj en dokumentoj el arkivoj de la eldonejo, en kiuj troviĝas petoj de lia librokolekto pri moderna matematiko far Urugvajo kaj Argentino. Li ankaŭ estis invitita de japana societo de edukado de matematiko por prelegi en diversaj konferencoj pri moderna matematiko.

En la sep- kaj okdekaj jaroj Sangiorgi preparis novajn lernolibrojn por adapti iliajn enhavojn al la postuloj de la nova leĝo de la Ministerio de Edukado, kiu, interalie, ŝanĝis la strukturon de la eduksistemo naciskale. Liaj lernolibroj por la unua kaj dua gradoj ankoraŭ bone disvendiĝis. Li ankaŭ uzis la televidon kaj radion por disvastigi la novan metodologion de instruo de matematiko.

2-a ĉapitro – Ebla kaj necesa modernigo de la porlerneja matematiko, laŭ Osvaldo Sangiorgi

Sangiorgi ne estis la unua propagandisto por modernigo de matematiko en Brazilo, sed post lia engaĝiĝo, li fariĝis ties plej grava kaj energia reprezentanto. Lia aŭtoritato ŝuldiĝis grandparte al lia kompetento kiel profesoro kaj bonaj rilatoj kun usonaj universitatoj, kio donis al li prestiĝon. Plie, li povis kalkuli je voĉo de psikologoj kaj pedagogoj, kiuj simile pledis por renovigo de la antikvaj strukturoj de instruo.

Sangiorgi defendis ideon, ke la modernigo de l' instruo de matematiko en Brazilo estis ne nur necesa, sed urĝa, precipe tial, ke ĝi promesis instruon pli alireblan kaj plaĉan,

plezurigan, superante la malfacilaĵojn de ĝia lernado kaj antipation de la lernantoj al matematiko. Enkadre de liaj proponoj por renovigi la programojn de l' instruo de matematiko elstaris studo de matematikaj strukturoj per pli facila lingvaĵo kaj ĝi ankaŭ unuigis la antikvan tradician disdividon de matematiko en aritmetikon, algebron kaj geometrion.

Li uzis lingvaĵon pli rigoran kaj precizan, prezentis la nocion pri "aro", unuigis la temojn kaj elvidigis, ke ili ĉiuj rilatiĝas sub similaj strukturoj. Kun la celo komprenigi la konceptojn al lernantoj, li batalis kontraŭ mekanika enmemorigado de kelkaj teknikoj kaj procedoj. Por lernantoj necesas kompreni operaciojn, tial oni ne devas ilin prezenti surbaze de komplikaj kaj grandegaj nombroj.

Iom post iom la eldonoj de la lernolibroj de Sangiorgi prezentis lingvaĵon pli allogan kaj facilan, pli modernajn vidorimedojn, kiel kolorigitajn figurojn, prezenton de grafikaĵoj, diagramoj, cirkloj, resume, ili proksimiĝis al la realo de la praktika vivo de la lernantoj. Sangiorgi defendis la liberigan pedagogion, ĉar se oni bone komprenas la procedojn, oni nepre fariĝos kreiva, scipovante manipuli la konon. Utiligante praktikajn ekzercojn por motivigi la lernantojn, li ne aprobis la troan abstraktigon de la instruo por komencantoj.

La movado por modernigo de matematiko alportis gravajn ŝanĝojn en ties instruo. Se oni iel miskomprenis ĝin, tio ankaŭ kunportis nebonajn konsekvencojn, kiel eldonon de malbonaj lernolibroj pro manko de konvena preparo aŭ pro miskompreno de la esenco de la proponoj de la moderna matematiko. En kelkaj kazoj oni simple ĉesis instrui kalkuli en lernejoj.

3-a ĉapitro: La lerneja kaj moderna geometrio de Sangiorgi

En Usono, Sangiorgi kontaktis studgrupojn, organizitajn cele krei didaktikajn materialojn por la instruo de matematiko en mezgradaj lernejoj kaj ankaŭ disvastigi la ŝanĝojn kunportitajn de MMM. En 1963 li, kiel la unua en Brazilo, eldonis sian didaktikan libron kun la novaj proponoj *Matemática Curso Moderno*. La plej kritikata novaĵo estis la propono trakti geometrion per algebraj strukturoj.

Sangiorgi ne reproduktis modelojn por la instruo de matematiko. Li konsideris la lokan, specifan kulturon, sian sperton, kontaktojn kaj donis sian interpreton al la ideoj enhavataj en MMM.

La aŭtorino de ĉi-ĉapitro komparas du lernolibrojn de Sangiorgi destinitajn al la 3-a serio de la tiama gimnazio. La unua, estas eldono antaŭa al la apero de la proponoj por modernigo de matematiko. La dua, posta. Ŝi analizas la prezenton de la temoj koncernantaj geometrion kaj konkludas, ke la bazo de la ŝanĝoj rilatas al la metodologio kiel klopodo superi la malfacilaĵojn flanke de la lernantoj. Koncerne la instruon de geometrio, la libro *Matemática Curso Moderno* krom prezenti novan lingvaĵon, elvidigas pli da zorgo en la elvolvo de la konceptoj kaj geometriaj proprecoj. Ĝi ankaŭ klopodas prezenti esplorajn aspektojn en la instruo de geometrio antaŭ ol formuli konceptojn kaj prezenti aksiomojn. Tio estas provo partoprenigi la lernantojn en la lernprocezo. Inter la du cititaj lernolibroj la diferenco estas okulfrapa. En la unua, la konceptoj prezentiĝas tute pretaj, difinitaj, ne bezonantaj analizon. En la dua, la aŭtoro "parolas" al la lernan-

toj, "invitas" ilin pensi, serĉe de propraj vojoj, esplori situaciojn antaŭ ol formuli konceptojn.

Sangiorgi okupiĝis pri la didaktiko kaj kreis metodologion tute novan. La movado por modernigo de matematiko mem ne estis okupiĝinta pri tio. Li tion sukcesis profitante el la ellaboro de aliaj lernolibroj produktitaj de aliaj studgrupoj. Lia alproprigo direktiĝis al kunigo de proponoj la plej diversaj, ne al adoptiĝo de pli radikala pozicio.

4-a ĉapitro: Grupo de Studoj de la Instruado de Matematiko – GEEM kaj la Movado por Modernigo de Matematiko en Brazilo – MMM.

La movado konkretiĝis pro formado kaj aktualigado de la plej gravaj protagonistoj: la instruistoj de matematiko. La kursoj de GEEM okazis precipe en la ĉefurbo San-Paŭlo, sed ne nur. La partopreno de matematikistoj kaj profesoroj de matematiko el eksterlando kontribuis por sukcesigi ilin.

Sangiorgi opiniis la neĉeestajn tele- kaj radio-kursojn limigitaj tial, ke ties lernantoj ne povis esplori tiom bone la vidostimulojn en la lernado kaj ankaŭ tial, ke estis malfacile kapabligi la lernantojn al abstraktado.

Laŭ esploro de la aŭtoroj de tiu ĉi ĉapitro, la kursoj ofertitaj de GEEM ne atingis siajn celojn, ĉar en la praktiko, ili estis ĝenerale nelongaj kaj nur aldonis novajn matematikajn konojn al la instruisto-lernantoj, ne zorgante pri tio, kiel ili igu tiujn konojn didaktike lerneblaj al siaj lernantoj. Plie, tiuj konoj estis nesufiĉaj kaj multaj instruisto-lernantoj, post fini la kursojn, revenis al siaj klasoj kaj reproduktis la ĵus lernitajn samajn ekzercojn. Se prezentiĝus aliaj problemoj, ili ne havus kontentigan solvon. Resume: la pedagogia praktiko reduktiĝis nur al la matematika scienco.

5-a ĉapitro: En la klasĉambro kun Prof. Osvaldo Sangiorgi

Lernolibroj de matematiko multe ŝanĝiĝis inter la sesdekaj kaj sepdekaj jaroj. Al tio multe kontribuis la pligrandiĝo de la industrio de lernolibroj de la moderna matematiko en Brazilo. Tiuj libroj prezentis la studobjektojn alimaniere, proponis novajn ekzercojn, novajn problemojn, en kies enhavo klare vidiĝis la stimulo al pensado kaj ties kunsolvo. Plie, ili stimulis al kreado de novaj similaj situacioj.

Oni bezonis deĉifri tiun novan lingvaĵon je simboloj por ĝin bone manipuli. Tiu ĉi metodo postulis pli da tempo kaj por instruistoj kaj por lernantoj kaj favoris al grupa kunlaboro inter la lastaj.

Ĉi-ĉapitre, la aŭtorino cetere mencias la grandan utilon de la gvidlibro por la uzo de la instruistoj, ĉar en ĝi enestis, post ĉiu prezentita temo, interesaj kaj utilaj pedagogiaj rimarkigoj.

6-a ĉapitro: Fiasko de la Moderna Matematiko

En la okdekaj jaroj okazas ĝenerala elreviĝo kun la moderna matematiko per internacskala kritiko. Jam en 1973, Morris Kline, profesoro ĉe Universitato de Novjorko, lanĉis sian libron "Why Johnny Can't Add: The Failure of the New Math", kies brazila versio titoliĝis *O fracasso da Matemátika Moderna* (Fiasko de Moderna Matematiko). Laŭ Kline, la movado por modernigo de matematiko okupiĝis tro multe kun la lingvaĵo kaj malzorgis la kalkulojn. Plie, estis tro da abstraktado malfavore al la praktikado. Siavice, la tradicio okupiĝis tro multe kun enmemorigado.

Laŭ Sangiorgi, moderna matematiko neniam predikis la eliminon de kalkulo kaj solvon de problemoj en sia studprogramo. Tio signas ĝian misinterpreton. Li parte akceptis la kritikojn de Kline tial, ke oni devas elimini ĉiujn troigojn. Lia nova kolekto de lernolibroj el la okdekaj jaroj enkondukis informadikon por kuntekstigi la instruon al la postuloj de la moderniĝo de la mondo.

Tiam, moderna matematiko ne plu estis rigardata kiel nova programo aŭ lingvaĵo, sed kiel metodologio aŭ teknologio. Ne temis pri nova matematiko, sed pri vasta kompromiso uzi rimedojn pli modernajn en la instruo.

Konkludo

La influo de Sangiorgi estis vere larĝskala, restrukturiga, pensiga, laboriga kaj precipe igis ne nur lernantojn, sed ankaŭ instruistojn kunkrei kaj produkti. Lia laŭpaŝa enkonduko de la temoj en la sinsekvaj eldonoj de lernolibroj por ĉiuj klasoj de la unua kaj dua gradoj favoris al neabrupta ŝanĝiĝo de la instruado kaj pli efika atingo de la proponoj de MMM al pluraj izolitaj kaj malgrandaj urboj de Brazilo.

Sangiorgi bone sciis distili la novaĵojn el Eŭropo kaj Usono kaj por renovigi la tradician kaj tiranan instrumetodologion li ankaŭ aldonis sian sanan prudenton.

Malgraŭ tio, ke la okazintaĵoj sceniĝis precipe en San-Paŭlo, mi rekomendas ĉi tiun libron precipe tial, ke, krom pritrakti la vivon de fama profesoro de matematiko, kiu ŝanĝis la instruon de tiu disciplino en sia tuta lando, ĝi bildigas historian kaj ĝeneralan panoramon pri tio, kia estis la eduksistemo en Brazilo en la pasinta jarcento.

Ricevita 2010-02-28

Adreso de la aŭtoro: Jader Rodrigues da Silva, Av. J.K., 185/402, Centro 37200-000 – LAVRAS – MG – BRAZILO

Wichtigkeit und Einfluss von Professor Sangiorgi für Modernisierung des Mathematik-Unterrichts in Brasilien(Buchbesprechung) (Knapptext)

Professor Osvaldo Sangiorgi hat sich während seines Studienaufenthalts in der USA mit damals modernen Methoden des Mathematikunterrichts vertraut gemacht und diese in seiner Heimat Brasilien in Praxis umgesetzt. Dazu diente die von ihm 1961 mitgegründete Forschungsgruppe für Mathematikunterricht (Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – GEEM). Sangiorgi hat sich vor allem als erfolgreicher Autor der im ganzen Lande verbindlichen Lehrbücher Namen gemacht. Das Novum war, dass die Schüler nicht mehr vor fertige Formeln und Theoreme gestellt wurden, sondern unter fachlicher Einleitung die Gesetze und Zusammengehörigkeiten selbst entdecken konnten. Dazu kam die Arbeit in kleinen Gruppen statt Frontalunterricht. Die neuen Lehrbücher wurden auch sprachlich den Schülern angepasst und enthielten viel mehr graphische Darstellungen und Veranschaulichungen, außerdem wurden sie von methodischen Broschüren für Lehrer begleitet. Dadurch hat sich die ganze Unterrichtskonzeption der Mathematik in Brasilien geändert, ihre Modernisierung hat sich – obwohl mit Anfangsschwierigkeiten – durchgesetzt und wurde auch im Ausland bekannt. Der brasilianische Rezensent findet das biographische Buch über Sangiorgi auch historisch interessant, indem es die Gründe der Strukturänderungen des Mathematikunterrichts in Brasilien zu verstehen hilft.

Neŭro-naturaj retoj, neŭro-artefaritaj retoj kaj lerninstruprocedo sub kibernetika vidpunkto

de Osvaldo SANGIORGI, São Paulo (BR)

1. Enkonduko

La fundamenta celo de tiu ĉi komunikado estas kibernetike disvolvi adaptintan paradigmon, fundamentitan en la koncepto de Neŭro-Artefaritaj Retoj (NAR) por solvi problemojn rilate al la lerninstruprocedo. Laŭ la paradigmo, kiun oni uzas tie ĉi - NAR - la kono estas akirita per reto, kontraŭe al tio, kion montras la konvencia paradigmo, tra kiu la akirita kono prezentiĝas per sinsekva organizado.

Ankaŭ la konceptoj pri *inteligenteco* kaj ĝia *mezuro* pligrandiĝis, laŭ la sama kreskanta ordo per kiu antaŭeniras la traserĉoj pri la cerbo. Nuntempe, oni estas en granda momento de la kibernetiko (scienco, kiu ellernas la komunikadon kaj la kontrolon rilate al la vivestuloj kaj al maŝinoj, antaŭ la altrangaj traserĉoj pri la lernado de la cerbo - precipe pri ĝia fiunkciado -, kiuj nuntempe okazas en tuta scienca mondo).

La homa cerbo, kiun oni povas kompreni kiel la decida pezocentro de racia estulo, estas ankaŭ *malfermita faro* rilate al problemo-defio en ĉi tiu paradigmo elektita NAR, en tiu ĉi komunikado.

2. Kiel la cerbo faras tion, kion ĝi faras?

George Boole (1815-1864), en la kampo de la matematika logiko, multe kontribuis al teoria respondo per sia verko *"Leĝoj de la Penso"* (1854), kreinte aksioman sistemon, poste konatan kiel Boole-Algebro, en kiu li esprimis *agojn de la penso,* regitajn de la homa cerbo. Nuntempe, la aplikado de tiu algebro uzas la komputilon kiel la plej bona helpilon por la intelekta laboro de la homo mem. *Alan Turing* kaj *John von Neumann* ĉiam indikis, samkiel de Boole, la esencan naturon de la *inteligenteco.*

En la nuna epoko de NAR eblas prezenti, sed ankoraŭ ne en ĝia tuta vasteco, esencajn studojn por respondi la supre menciitan demandon. Por tio oni bezonas konsideri kelkajn informojn pri la homa cerbo. Laŭŝajne, la cerbo plenumas sian funkcion sendepende de aliaj korpaj organoj, kiujn subtenas la cerbo mem. Ververe, per vasta reto de miliardoj da nervaj ĉeloj - la *neŭronoj* - la cerbo transsendas elektrokemiajn sciigojn al aliaj sensoraj organoj.

La organizado de miliardoj da neŭronoj estas tiel kompleksa, ke la homa cerbo sukcesas multajn komputadojn pli rapide ol la nunaj plej rapidaj diĝitaj komputiloj. Siavice, oni rimarkas kontraŭan fakton: ĉiu neŭrono ŝajne reagas proksimume milionfoje pli malrapide ol la plej simpla logika pordo el silicio. Tial, la intenseco de la sciencaj esploradoj pri la funkciado de la cerbo disvolviĝas en la sciencaj serĉcentroj de diversaj landoj.

En Usono, ekzemple, la naŭa jardeko estis nomata la *cerba jardeko* (same kiel la sesa jardeko nomiĝis la jardeko de la luna konkero plenplene en 1969), por ke oni elesploradu tiun vastan universon da neŭronoj (~ 10^{12}) kaj ĝiajn interrilatojn (~ 10^{16}).

Tiel, la cerbo - la plej kompleksa faro, rilate al *medio, al procedo* kaj al *kontrolo* de sciigoj - disvolvas kibernetikan funkcion, ankoraŭ ne tute modligite, kiu konstante ekzercigas la tutan nerv-mensan sistemon de la homo. *Tomaso Poggio,* matematikisto kaj scienca esploristo de la Instituto pri Teknologio Massachussets (IMT) estas, en la cerba jardeko (1994), la direktoro de la Centro de biologia kaj komputila lernado, kie unuiĝas la branĉoj de biologio kaj matematiko, celante konstrui, en proksima estonto la *artefaritan cerbon*.

3. Teoriaj fundamentoj

Tie ĉi oni parolos pri la novaj kampoj de sciencaj esploradoj:

Neŭrokomputado: teknologia lernobjekto per kiu oni studas la procedad-sistemojn, kiuj aŭtonome disvolvas agkapablojn kiel *adaptebla* respondo al la informo-medio. Vere, estas nova maniero por procedi sciigojn, kontraŭe al la tradicia komputado, kiu regis la procedadon dum la lastaj kvardek kvin jaroj. *John Hopfield* enkondukis la neŭrokomputadon, kiam li skribis sian faman "paper" de 1986, kiu ankaŭ klarigis problemojn pri neŭronaj sistemoj aŭ retoj, kun helpo de matematikistoj, biologistoj, neŭrologistoj kaj komputilaj inĝenieroj.

Neŭronaj retoj: Biologiaj Neŭronaj Retoj aŭ Neŭro-Naturaj Retoj (NNR): La strukturo de la cerbo, kiel universo da neŭronoj interkonektitaj per aksonoj kaj dentritoj, fidele montras al ni reton pli konatan kiel *Neŭrona Reto* (oni komprenas biologia) aŭ ankaŭ kiel NNR. La interkonektoj rekte respondas por la funkcio de tiu ĉi reto; la *lernado* de la reto reflektiĝas en la ŝanĝo de tiuj interkonektoj.

Neuro-Artefaritaj Retoj (NAR): kontraŭe al la Neŭro-Naturaj Retoj, estas viglaj sistemoj faritaj per simplaj procedo-unuoj, simile al biologiaj neŭronoj, ĝuste *interkonektaj,* laŭ arkitekturo bone konstruitaj kaj bone enmetitaj en komputilon. La precipa karakterizaĵo de NAR estas la grandega interkonektita reto de procediloj, kiuj ĝin formas. La strukturoj de la NAR, kiujn oni nuntempe uzas, estas bazitaj en la nuna komprenado de la funkciado kaj organizado de biologiaj nervaj sistemoj.

La aplikado de algoritmoj de NAR ŝajnas esti konvena solvo de problemoj, por kiuj la tradiciaj metodoj ankoraŭ ne estas oportuna solvo aŭ ne havas sufiĉan plenumon aŭ rapidecon. Multaj algoritmoj de NAR ankaŭ povas adapti la *pezojn* (biologie asociigitaj al sinapso) de la interkonektoj por plibonigi la elfaron bazitan en konataj rezultoj.

Tiel, la *adaptado* aŭ la *lernado* estas precipe la temoj de la sciencaj traserĉoj pri NAR. La konekto-modelo de NAR, kiun oni uzas en tiu ĉi komunikado, karakteriziĝas jene:

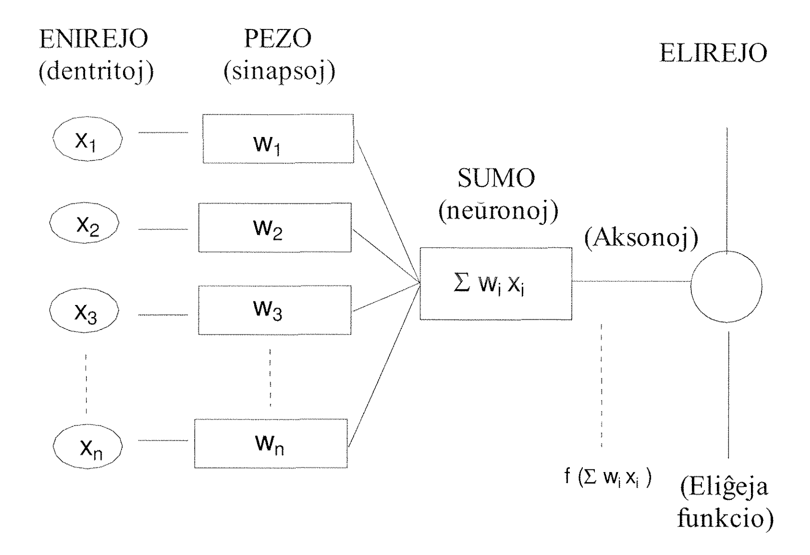
* Granda nombro da tre simplaj interkonektitaj unuoj, simile al la naturaj neŭronoj
* Granda nombro de laŭpezaj konektoj enter la elementoj;
  la pezoj de la konektoj kodigas la konon de la reto
* Kontrolo distribuiga kaj paralela
* Enfazo pri la aŭtomatigita lernado de internaj konstruaĵoj

La paralela procedo estis enkondukata precipe por pligrandigi la efikecon de la procedilo (neŭrono), por ke multaj procedantaj unuoj, konvene interkonektitaj, samtempe laboru sur la sama memoro, kunpartoprenanta en la tempo.

Kontraŭe al tio, kio okazis en la komputilo de von Neumann, kiam oni plenumis samtempan programon de sinsekvaj instruoj, la NAR enhavas multajn konkurajn hipotezojn samtempe, uzante retojn el multaj komputilaj unuoj (neŭronoj) interkonektitaj tra konektoj de diversaj pezoj (sinapsoj). La pezoj de tiuj konektoj (peseblaj) kodigas la konon de la reto (konekta modelo).

La NAR ankaŭ povas esti uzata por aldoni kapablecojn al la komputilaj sistemoj, por ke ili povu legi, kompreni, kontroli aŭ eĉ decidi. Do, la NAR, kiu reprezentas elmerĝiĝan teknologion, nune enradikigitan en multaj sciencoj, estas konsiderata bona ilo, per kiu oni intencas simuli la manieron laŭ kiu la homo pensas. NAR povas esti priskribita kiel aro da "neŭronoj" kaj ĝiaj *interkonektoj, aktivigadoj* kaj *translokigaj funkcioj*.

Matematika modelo de simpla NAR:



La "neŭronoj" estas individue modulitaj kiel sumantoj de diversaj enirejoj (dentritoj), ĉiuj peseblaj per aparta pezo (sinapso, w_i, s). La rezulto de tiu ĉi sumaro estas enirejo por translokiga funkcio $f(\Sigma w_i\ x_j)$, ankaŭ nomata elireja funkcio, kies elirejo (aksono) estas la elirejo de la "neŭrono" mem.

La *sinapsoj* aŭ *pezoj*, la lerneco de NAR, estas mezuro de graveco de respektivaj "neŭronaj" enirejoj. Por lerni solvi problemon, NAR nur estas necese specifaj ekzemploj, kunmetitaj de enirejaj valoroj kaj la respektivaj elirejaj valoroj de la problemo, por kiu oni bezonas nenian apartan programadon. Iu fundamente instruas ĝin, por ke ĝi korekte respondu la specifajn ekzemplojn, kaj post tio la NAR faras regulojn por bone la-

bori en la universo de situacioj, kiuj estas similaj al la ekzemploj donitaj; tiel, ĝi *ĝeneraligas* la donitajn regulojn.

La maniero, per kiu la neŭronoj estas interkonektitaj, havas kibernetikan aspekton en la funkciado de la reto. De la specifaĵo de konektoj rezultas la tipo de procedado, kiu okazos. Kelkfoje, la konektoj fariĝas ekde elirejo ĝis enirejo en antaŭa tavolo en la tiel nomata *renutriga procedo*. La plej normala tipo de renutriga procedo konektas ĉiujn unuojn de unu tavolo al ĉiuj unuoj de la antaŭa tavolo.

En ĉiu konekto en la "neŭrona" enirojo estas pezo, kiu estas analoga al la reala neŭrono. La pezo kontrolas la manieron per kiu la respektiva enireja signalo influas la "neŭronon". La pezo de aparta konekto estas reprezentata per W_{ij}, kie *i* estas la ricevanta "neŭrono" kaj *j* estas la sendanta "neŭrono".

La aksono (elireja kanalo) povas procedi kompleksajn matematikajn funkciojn; ĝia devena punkto estas uzata por krei *impulsojn*, kiuj vojaĝas tra aksono, ekde la *sumo*. La impulso trairas la reton, ek de 0,5 m/sek ĝis 100 m/sek.

Por fini tiun ĉi informon pri NAR - Neŭro-Artefaritaj Retoj, oni devas citi eldiron de Tomaso Poggio, kiu estas en la revuoj "Current Biology" kaj "Neural Computation" (1995):

"La Neŭro-Artefaritaj Retoj nenion faras simile al la Biologiaj Neŭronaj Retoj; ili nur estas matematikaj esprimoj. Sed, tiu ĉi reta tipo havas ĉarman interpreton rilate al neŭronoj. "

4. Operacieco

Informoj pri psikologiaj procedoj de *lernado* kaj *konebleco* estos nepre uzataj por la operacieco de NAR, rilate al problemoj de la procedo de instruo kaj lernado. Kelkaj pensotipoj rilatas al konceptoj de formala aŭ aritmetika logiko (ekzemple: fari bilancon pri ĉekotalono); sed la plimulto de niaj pensoj, kiel rememoro de pasintaj aferoj aŭ okazaĵoj, aŭ kiel decidi kion peti en restoracio, kunvolvas aliajn procedotipojn.

La lingva uzado aŭ la rekono de bildoj kaj personoj ankoraŭ estas pli kompleksaj taskoj. Klopodoj efektivigi, ke la konvenciaj komputatiloj faru tiujn taskojn, ankoraŭ ne sufiĉe rezultis. Tamen, eblas realigi tiujn taskojn, fakte facile, eĉ se oni ne pensas, kiel ilin operacii. Tiuj ĉi estas faktoj, kiujn elstudas *la konoscienco*.

La vorto *konebleco* rilatas al lertecoj de la nivelo de la menskonscio: la konoprocedoj, konsciiĝantaj pri pensoj aŭ perceptoj, kompreno kaj rezono. Nuntempe, la konoscienco rilatigas mensajn statojn al kelkaj aliaj mensaj funkcioj. Unuigante la konon de kibernektikistoj, neŭroscienculoj, komputscienculoj, lingvistoj kaj aliaj spertuloj, la konosciencistoj esperas trovi bazan aron da mensaj procedoj, kiuj klarigos la manieron, per kiu niaj pensoj kaj sentoj eliĝas el fizika aktiveco de nia cerbo.

Oni scias, ke en tradiciaj aplikadoj de komputilo oni ne sukcesas efike reprezenti unu el la grandaj mensaj homaj kapablecoj, kiu estas la kapableco por *analizi la ĉirkaŭan medion* kaj ĝin kompari al mensaj modeloj pri la mondo. Sed la NAR tamen havas denaskan kapablecon por engardi informojn, ilin rilatigante al aliaj informoj, kaj ĝeneraligi la tutan informon. Tiamaniere la NAR povas esti uzata por testi novajn teo-

riojn de la konoscienco. Parte, la motivo por ilin konstrui estas testi kelkajn nunajn ideojn de la biologia scienca esploro kaj novajn teoriojn bazatajn en matematiko, kiel faris Lernocentro Biologia kaj Komputora, precipa nukleo de esploro dum la cerbo-jardeko en Usono.

La *homa konebleco* ŝajne estas sinsekva procedo, kiam ĝi estas komprenata el vidpunkto, en kiu oni konsideras sekundojn kaj minutojn.

Ekzemple: oni havas ideon, poste oni povas ĝin pesigi, sekve oni povas ĝin revizii, esprimi kaj eĉ forĵeti. En tiu ĉi procedo, ĉio okazas, pli malpli, dum du aŭ tri sekundoj. Sed ambaŭ, komputeroj kaj biologiaj cerboj, estas tre malrapidaj, se oni komparas la rapidecon de la homa penso, se oni uzas proceden, en kiu ni ĉion faras paŝon post paŝo.

Vere tio, kio ŝajnas esti sinsekva procedo, estas paralela interkonektita sistemo. Sufiĉas konsideri la klasikan ekzemplon pri tajpado de vorto. Bone ekzercita tajpisto antaŭvidos la sekvantan literon kaj lokos fingron en la ĝustan pozicion, eĉ antaŭ fini la tajpadon de la ĵusa litero. La decido tajpi vorton estas simpla decido, kiu alportas al menso ĉiujn literojn de la vorto; kiam litero estas tajpita unuope, samtempe, la manoj kaj ĉiuj fingroj jam sin preparas por la sekvantaj literoj. Tiu ĉi estas ekzemplo de paralela procedo, kiam multaj aferoj estas konsiderataj, procedataj kaj sendataj samtempe.

Se ĉiuj fingroj estas pretaj por fingrumi iliajn respektivajn literojn, kial ili ne faras tion dum la sama tempo? Tio rilatas al la maniero, per kiu ĉiu vortolitero estas mense rilatigita al la aliaj literoj.

En NAR tiu ĉi realaĵo rilatus al la modelo de *sinapsaj pezoj*, kiu estas la maniero per kiu la "neŭronoj" interkonektiĝas. Ni imagu ke, la foriro de la "neŭrono", kiu originas la tajpadon de la unua litero, malebligos la tutan aktivecon de la "neŭrono"de la dua litero, kaj same tion efektivigas al la neŭrono de la tria litero, kaj tiel sinsekve. Tial, se la unua "neŭrono" aktiviĝas, la dua estos malpli aktiva ol la unua, la tria estos ankoraŭ malpli aktiva ol la dua, kaj tiel sammaniere por la aliaj "neŭronoj". Tial la fingro de la unua litero funkciigas la klavon, dum la fingro de la dua litero ankoraŭ prepariĝas por tio.

Post la aktiveco de la unua "neŭrono" kaj post la funkciigado de la respektiva klavo, la dua "neŭrono" estos pli aktiva, la tria estos malpli aktiva ol la dua kaj tiel sinsekve. Tiamaniere, la sinsekva strukturo de tajpotaksado sin prezentas al ni kiel rezulto de inhibiciaj interkonektoj de la "neŭronoj“.

Literaturo

Arisawa, M., Watada, J. (1994): *Enhanced Back Propagation and its Applications.* IEEE - Int. Conference on Neural Networks

Hoppifield, J.G. (1986): *Computing with Neural Circuits: a model science.* Proceedings of the National Academy of Science, vol. 33

Kovacs, Z. L. (1991): *Reliability Aspects of a Neural Network Based Process Controlsystem.* Proceedings of the COMCON, 3, Victoria, Canada

Kovacs, Z. L. (1996): *Redes Neurais Artificiais - Fundamentos e Aplicações.* Edição Acadêmica, São Paulo, BR

Minsky, M., Pappert, S. (1964): *Perceptrons.* MIT Press, Cambridge

Park, Sandberg, W. (1991): Universal approximation using radial basics function. Neural Computation, 3/1991

Rummelhart, D., Hinton, Williams (1986): *Learning Internal Proposiptions by Error Propagation.* Parallel Distributed Processing, MIT Press, Cambridge

Sangiorgi, O. (1986): *Lectio Transinforma Kvantigilo Aplikigi.* NJSZT Komputoscienca Societo Johann Neumann, Budapest

Originale publikigita en:
Günter Lobin, Heinz Lohse, Siegfried Piotrowski, Eva Poláková (eld.) (1998): *Europäische Kommunikationskybernetik heute und morgen*, KAVA-PECH Dobřichovice (Praha)/ KoPäd München, p. 77-83

Adreso de la aŭtoro: OProf. Osvaldo Sangiorgi, Rua Mal. Hastimphilo de Moura 338, Portal do Morumbi - Ed. Manaca 7D, BR-05640 São Paulo, Brazilo

Natürliche neuronale Netze, künstliche neuronale Netze und Lern- Lehrprozesse, betrachtet vom kybernetischen Gesichtspunkt aus (Knapptext)

Die künstlichen neuronalen Netze (NAR) sind Verarbeitungsmaßnahmen, die parallel und verteilt sowie hochgradig untereinander verbunden sind; die serielle Verarbeitung, die sich dem Beobachter darstellt, ist nur eine Simulation. Die aufeinanderfolgende Verfahrensordnung der wissenschaftlichen Forschung, die man entwickeln wird, um neuronale Netze zu nutzen, ist folgende:

1. Konstruktion von NAR zur klaren Darstellung von Lernklassen.
2. Identifizierung kybernetischer Parameter über das Lernen.
3. Beurteilung des Lernergebnisses, das mit NAR erfolgte.
4. Wiedererkennung von Vergleichsmodellen, die das menschliche Denksystem charakterisieren.
5. Berücksichtigung biologischer Varianten bezüglich der Intelligenz und Festlegung psychokybernetischer Parameter für ihre Messung.

grkg / Humankybernetik
Band 51 · Heft 3 (2010)
Akademia Libroservo / IfK

Design Patterns des kollaborativen Lernens mit Videos

Die Mustermethode zur Gestaltung effizienter, videobasierter Lernumgebungen

von Niels SEIDEL, Shahram AZIZI GHANBARI und Thorsten CLAUS, IHI Zittau (D)

1. Einleitung

Wenngleich Experten meinen, audiovisueller Medien erweitern die didaktischen Möglichten „moderner Lehr-Lernszenarien" in der Hochschullehre (Falke 2009), stellt sich die Frage, wie man solche didaktische Ansätze an Lehrende vermitteln kann und wie Prinzipien des Web 2.0 beim Lernen mit Videos angewandt werden können? Ziel dieser Arbeit ist es, die Mustertheorie als systemtheoretische Methode für den Einsatz interaktiver Videos in der Lehre vorzustellen. Anstelle einer einzelnen umfangreichen Gesamtlösung für das kollaborative Lernen mit Videos, strukturieren wir das Gesamtproblem und seine komplexe Lösung in eine Vielzahl zusammenhängender Teilprobleme mit ihren jeweiligen Lösungen. Die Mustermethode ermöglicht die Verknüpfung technischer und didaktischer Lösungsmöglichkeiten im Hinblick auf ein effizienteres Lernen mit audiovisuellen Medien.

2. Lernen mit Videos

In den vergangenen Jahren haben Videos im World Wide Web (WWW) enorm an Popularität gewonnen. Das Video-Streaming nimmt, zumindest in den USA, bereits 36% des Datenverkehrs in Anspruch (Burke 2007). Die Entwicklung in diesem Bereich wird zum einen durch die gestiegenen Speicherressourcen und Übertragungskapazitäten begünstigt und liegt zum anderen an der zunehmenden Verbreitung von digitalen Kameras in Mobiltelefonen und anderen Kleingeräten. Während der Großteil der Videos im WWW - etwa in Videoportalen wie YouTube - unterhaltenden Charakter besitzt (Wesch 2008), wird der Wissensvermittlung durch audiovisuelle Medien eine wachsende Bedeutung zugesprochen (Falke 2009, Hammoud 2006). Zu den aus Film und Fernsehen bekannten Formaten des Dokumentarfilms, der Reportagen und des Interviews sind neue Formen, wie beispielsweise Vorlesungsaufzeichnungen und Screencast, hinzugekommen. Im Lehrbetrieb können Videos entweder als Äquivalent oder als Supplement zur Präsenzlehre eingesetzt werden. Dabei stehen audiovisuelle Lernressourcen den Lernenden dauerhaft für die Erarbeitung oder Nachbereitung des Lernstoffes zur Verfügung. Ein weiterer Vorteil gegenüber dem Präsenzunterricht ist die orts- und zeitenabhängige Verfügbarkeit der Lernressourcen. Im Kontrast zu anderen Online-Lernmedien, für welche die genannten Vorteile gleichfalls zutreffen, eignen sich Videos insbesondere zur Vermittlung realitätsnaher Situationen, und anschaulicher Visualisierungen. Insbesondere raumzeitliche Abläufe, dreidimensionale Verhältnisse oder komplexe Bewegungs- oder Interaktionsabläufe lassen sich gut veranschaulichen (Wetzel, Radtke & Stern 1994). Gegenüber reinen Audioinformationen bietet die visuelle Komponente von

Videos eine bessere Orientierung durch das graphische Feedback der aktuellen zeitlichen Position. Ein wesentlicher Vorzug von Videos resultiert aus dem Vermögen alle gängigen Symbolsysteme zu transportieren: bewegte Bilder aller Realitätsstufen, Standbilder, gesprochene und geschriebene Sprache, Soundeffekte und Musik (Schwan 2005).

3. Hürden beim Einsatz von Videos innerhalb der Lehre

Eine grundlegende Hürde beim Einsatz audiovisueller Medien stellen die aufwendigen technischen Produktionsprozesse dar. Beispielsweise erfordert das Angebot von Vorlesungsaufzeichnungen (1) die zeitlich terminierte Aufnahme am Ort der Lehrveranstaltung, (2) die Übertragung der aufgenommenen Daten auf einen Rechner, (3) die Konvertierung in ein adäquates Wiedergabeformat, (4) den Upload auf einen Streaming-Server und (5) die Bereitstellung der Aufzeichnung. Will man zudem simultane Medien ergänzen kommen noch weitere Prozessschritte hinzu. Das internationale Forschungsprojekt Opencast Matterhorn forciert eine automatisierte Aufzeichnung und Publikation von Vorlesungsvideos[1].

Weitere Hürden in bezug auf das Lernen mit Videos resultieren aus der relativ isolierten Rezeption derselben am Computer sowie den vergleichsweise geringen Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Darbietung und Konstruktion der enthaltenen Lerninhalte.

Im Vergleich zu (Hyper-)Texten, die meist nur von einer einzelnen Person konsumiert werden, sind Filmvorführungen seit je her ein Ereignis an dem mehrere Personen teilhaben. In den Anfängen des Films und der Filmvorführungen (1894) standen begrenzte technische Ressourcen, wie Projektoren und Filmrollen, sowie Filmvorführungsstätten, einem wachsenden Interesse von Schaulustigen gegenüber. Vorführung für nur eine einzige Person widersprachen den ökonomischen Interessen der Lichtspielbetreiber und waren auch nicht im Sinne der Filmschaffenden, die mit ihren Werken eine große Öffentlichkeit erreichen wollten. Die gemeinsame Anteilnahme an den Vorführungen der Filmtheater ist bis heute ein fester Bestandteil der Filmkultur. Hingegen sind digitale Lernszenarien von asynchroner Kommunikation bestimmt, so dass auch Videos in Lernplattformen nur selten von mehreren Lernenden gleichzeitig an einem Rechner angesehen werden.

Bevor die Methoden der *social networks* respektive Formen kollaborativen Lernens in Lernplattformen Einzug hielten, war dort ein ganz ähnlich gelagerter kultureller Bruch zu beobachten: Das in unserer Kultur verankerte Lernen in Gruppen (Guglielmo 2009) innerhalb des abgesteckten Bereichs einer Lernplattform wurde technologisch verhindert.

4. Kollaboratives Lernen mit Videos

Kollaboration im Kontext des Lernens meint die koordinierte Aktivität einer Gruppe als ein Ergebnis einer anhaltenden Bemühung ein gemeinsames Verständnis eines Lerngegenstands zu entwickeln und zu erarbeiten. Die Begriffe Kollaboration und Koopera-

1 Opencast Project: http://www.opencastproject.org/.

tion respektive kollaborativ und kooperativ werden in der Literatur der Lernforschung oftmals als synonym verwendet. Beim kooperativen Lernen bearbeiten die Lernenden Teilaufgaben und fügen sie am Schluss zu einem Gesamtergebnis zusammen. Während die Gruppenarbeit in der kooperativen Form stärker auf individuelle Leistungen ausgerichtet ist, beinhaltet die kollaborative Lernform von Beginn an das gemeinsame Erarbeiten einer Lösung (Hron et al. 2003).

Grundlegende Voraussetzung für das kollaborative Lernen mit Videos ist die technische Unterstützung von Kommunikationsprozessen innerhalb der Gruppe. Wenngleich asynchrone Kommunikationsszenarien bezeichnend für *social networks* und Lernplattformen sind, möchten wir lebendig wirkende Lösungen sowohl bei der Wiedergabe, als auch kollaborativen Auseinandersetzung mit den im Video behandelten Lerninhalten erreichen. Mit lebendig meinen wir sowohl die rezeptiven, als auch die produktiven Prozesse beim Lernen (Reinmann 2009). Zu den rezeptiven Prozessen zählen beispielsweise Nutzer-Fußspuren (Kettler et al. 2008), persönliche Annotationen (Schroeter et al. 2004, Sack & Waitelonis 2008), die Verschlagwortung der Inhalte (*Live Tagging*), *ratings*, *following* (Malone 2009) und Feedback, in wie fern der Lernstoff verstanden wurde.

Ergebnis der produktiven Prozesse sind die von außen sichtbaren „Produkte" der Lernenden in Form von öffentlich gemachten Anotationen (Schroeter et al. 2004), Kommentaren, *Discussion Threads*, eingefügten Hyperlinks, Anreicherungen mit anderen Lernressourcen und auch eigenproduzierten Videos. Der Fokus der Aufmerksamkeit wird vom Zugang zum Video hin zur Kommunikation mit anderen Menschen gelegt. Dies bringt eine Vermischung der Grenzen zwischen Produzenten und Konsumenten von interaktiven Videoinhalten mit sich und steht damit ganz im Zeichen des Web 2.0. Aus dem Monolog einer Vorlesungsaufzeichnung erwächst zwischen den Lernenden untereinander und dem Lehrenden ein Dialog und Austausch über die in der Videoaufzeichnung behandelten Lerninhalte. Die Editierbarkeit von videobasierten Lerninhalten soll damit in Anlehnung an Tim Berners-Lee der gleiche Stellenwert zukommen, wie dem Navigieren und Betrachten ebendieser Ressourcen (Berners-Lee 1999).

5. Vom Video zum Hypervideo

Aus Sicht des Rezipienten und aus Entwicklersicht gleichen die derzeitigen Lernvideos, ob nun als Video-Podcast oder Screencast, einem unantastbarem Atom, dessen Interaktionen auf Steuerungsfunktionen *play, pause, stop* sowie dem Springen auf der Zeitleiste beschränkt sind (Schwan 2005). Am Beispiel des Hyperlinks, als strukturell verbindendes Interaktionselement, wird dieses Defizit im Vergleich zu einzelnen Wort- oder Bildbereichen, die im WWW seit jeher als Ausgangspunkt für Hyperlinks fungieren, besonders deutlich. Videos sind die „toten Endknoten" im Netz des Hypermediums, von denen keine Verknüpfungen ausgehen (Locatis et al. 1990).

Ursächlich dafür ist die modellhafte Repräsentation von Videos als Knoten, statt als kontinuierliche Folge von Einzelbildern. Die unzureichende Berücksichtigung der zeitlichen Dimension verhindert zum einen die Adressierung einer zeitlichen Position im Video und unterbindet zum anderen weiterführende zeitbezogene Benutzerdialoge (Sei-

del 2008). Dass die derzeitigen technischen und gestalterischen Lösungsansätze dem Interaktionpotential von Videos noch nicht im vollem Umfang gerecht werden, bestätigen Hammoud, Shaul und Seidel (Hammoud 2006, Shaul 2008, Seidel 2008).

Doch wie können Lehrkräfte oder Entwickler von Lernplattformen das Potential interaktiver Lernvideos nutzen? Bisweilen fehlen didaktisch sinnvolle Konzepte und einfach zu bedienende technische Hilfsmittel (Falke 2009). Insbesondere die Ver-knüpfung von technischen Lösungsmöglichkeiten in bestimmten didaktischen Problemen beim Lernen mit Videos ist für Lehrkräfte und Entwickler ein komplexes Aufgabenfeld. Die sprichwörtliche Interdisziplinarität lässt sich anhand der bis hier hin implizit angesprochenen Forschungsbereiche Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), Hypervideo, Human Computer Interaction (HCI), Usability und der Lehr-/Lernforschung erkennen.

6. Methode

Das Maßgebende Kriterium bei der Auswahl einer geeigneten wissenschaftlichen Methode für den Einsatz interaktiver Videos in der Lehre sind die unterschiedlichen Anforderungen der Lehrenden an ein solche Lernumgebungen. Diese Anforderungen variieren nicht nur je nach Fachgebiet und Unterrichtsform, sondern sind auch von den Wertvorstellungen des Hochschullehrers und der impliziten oder expliziten Anwendung bestimmter Lerntheorien abhängig. Eine Festlegung auf eine einzige, alles umfassende Gesamtlösung wäre zwangsläufig zu speziell und nicht in dem Maße universell und flexibel anwendbar. Eine solche komplexe Gesamtlösung wäre zudem schwierig zu beschreiben. Aus diesen Gründen empfiehlt sich ein „divide & conquere"-Ansatz, d.h. eine Aufteilung technischer und didaktischer Erfordernisse in viele kleinere, von einander abhängige Lösungen. Diese Lösungen können mannigfaltig kombiniert und selektiv in individuellen E-Learning-Szenarien angewandt werden.

Die von uns dafür ausgewählte Methode fußt auf der Mustertheorie des Architekturtheoretikers Christopher Alexander (Alexander et al. 1977, Alexander et al. 1979, Leitner 2007). Muster sind Lösungen für ein Problem im Kontext oder mit Alexanders Worten ausgedrückt: „Each pattern describes a problem which occurs over and over again in our environment, and then describes the core of the solution to that problem, in such a way that you can use this solution a million times over, without ever doing it the same way twice." (Alexander et al. 1977). Eine strukturierte und systematische Sammlung solcher Mustern bildet eine Mustersprache. Die Bezeichnung als Sprache rührt einerseits daher, dass die Entfaltung von Mustern als strukturelle Formensprache verstanden werden kann und andererseits Muster als ein Vokabular in der Kom-munikation von Laien und Experten fungieren.

In seinem Werk „A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction" stellte Alexander Kernlösungen für typische Probleme der Konstruktion von Gebäude dar (Alexander et al. 1977). In der Informatik übertrug Gamma et al. das Konzept von Design Patterns als wiederverwendbare, abstrakte Lösung für häufig auftretende Probleme im Software-Design, insbesondere dem objektorientierten Software-Design (Gamma et al. 1995). Bereits einige Jahre zuvor adressierte Draper & Norman (1986) mit „Interaction

Design Patterns“ verbreitete Probleme der Benutzerfreundlichkeit und Barrierefreiheit, in dem sie erprobte Interaktionsmodelle und somit optimales Interaktionsdesign in einer Mustersprache dokumentierten (Normen & Draper 1986). Auf dem Gebiet der Pädagogik und Didaktik gibt es seit Mitte der 1990er Jahre regelmäßig Veröffentlichungen zu „Pedagogical Patterns“ (Kohls 2009, Sharp et al.). Einen guten Überblick zu den einzelnen Projekten gibt das Informationsportal e-teaching.org[2] und die Hillside Group[3].

Speziell für das kollaborative Lernen mit Videos besteht der Vorteil des Muster-Ansatzes in der Vermittlung von erfolgreichen Methodenwissen an Novizen durch die strukturierte Dokumentation kollektivem Wissens von Experten – und zwar über viele Anwendzungenszenarien und Wissensdomänen hinweg. Durch die Verknüpfung einzelner Muster zu einer Mustersprache entsteht ein einheitliches Vokabular für Lehrende, Designer und Entwickler. Mustern dienen Lehrenden als ordnende Strukturen innerhalb der komplexen Zusammenhänge von Didaktik, Psychologie und Informatik. Hinzu kommt die Zeit- und Kostenersparnis bei der Konzeption und Entwicklung von E-Learning-Applikationen (Tidwell 2005). “Mustertheorie will helfen positive Lernumgebungen zu gestalten“ resümiert Helmut Leitner die Vorteile der Mustertheorie (Leitner 2007).

6.1 Mustergestaltung

Ziel ist die formale Beschreibung einer Präsentationsform für Design Patterns, die, durch zu bestimmende Strukturprinzipien, zu einer kohärenten Mustersprache zusammen wachsen. Die Beschreibung eines Musters wird formalisiert und besteht aus:

1. Musternamen,
2. Kontext,
3. Ausgangssituation,
4. Problemlösung,
5. Ergebnissituation,
6. Wechselwirkungen und
7. einer hinreichenden wissenschaftlichen Begründung einschließlich eines praxisrelevanten Beispiels (Alexander et al. 1977, Leitner 2007).

Im Kontext der Anwendung interaktiver Videos innerhalb des kollaborativen Lernens, ist von einer wechselseitigen Bedingtheit technisch-interaktiver und didaktischer Erfordernisse auszugehen, die unter Umständen eine gesonderte Beschreibung erfordern. Beispielsweise kann es für eine didaktische Problemstellung mehrere technische Lösungsmöglichkeiten in Form von *Interaction Design Patterns* geben und umgekehrt. An diesem schematischen Beispiel wird bereits deutlich, dass wir Strukturprinzipien und Konzepte bestehender Mustersprachen nicht ohne weiteres übertragen können. Nichtsdestotrotz erlauben Verknüpfungen die Konstruktion größerer Mustersprache, die eine Vielzahl von Mustern individueller Mustersprachen enthalten (Alexander et al. 1979). Zugrunde liegende Ähnlichkeiten verschiedener Muster in verschiedenen Spra-

[2] http://www.e-teaching.org/didaktik/konzeption/entwurfsmuster/sammlungen/
[3] http://hillside.net/

chen lassen sich jedoch nur dann verallgemeinern, wenn ihre „Lösungsform konkret genug bleibt, um praktisch umsetzbar zu sein“ (Kohls 2009).

Auf der Basis einer geeigneten formalen Beschreibung für Muster des kollaborativen Lernens mit Videos, können identifizierte Muster sukzessive klassifiziert und zu einer Mustersprache strukturiert werden. Zur Erarbeitung einer fundierten und kohärenten Mustersprache haben wir zwei Vorgehensweisen. Erstens die Suche und Analyse existierender Muster als *bottom-up* Ansatz und zweitens die Synthese neuartiger Muster als *top-down* Ansatz.

6.2 Analyse von Mustern

Welche Design Patterns existieren beim kollaborativen Lernen mit Videos? Im Fokus dieser Fragestellung steht die Identifikation und Analyse existierender Design Patterns zum Zwecke der Definition einer kohärenten Mustersprache. Die Suche nach Mustern ist dabei ein systematischer Entwicklungszyklus (Retalis et al. 2006, Alexander et al. 1979), bei dem unter Hinzunahme mehrerer Datenquellen ein ganzheitliches Bild der videobasierten Lehre und der Lernprozesse entsteht. Primärer Aspekte dieses Prozesses ist das Reverse Engineering von bestehenden Systemen (Retalis et al. 2006), um Funktionalitäten zu ermitteln, die sich systemübergreifend als geeignete und authentische Szenarien im Lernen mit Videos bewährt haben.

6.3 Synthese von Mustern

Welche interaktiven Bedienkonzepte lassen sich in das Medium Video zum Zwecke des gemeinschaftlichen Lernens transferieren? Im Mittelpunkt dieser Fragestellung steht also die Synthese neuer Design Patterns. Diese neuen Muster stellen entweder Kombinationen aus existierender *Pedagogical* und *Interaction Design Patters* dar oder sie resultieren aus neu entwickelten Bedienkonzepten für das Medium Video. Kunert (2009) hat bereits einen Katalog von Design Patterns für das interaktive Fernsehen vorgelegt, deren Anwendungsmöglichkeiten innerhalb der Lehre zu überprüfen sind.

Da keine Muster isoliert von den anderen existiert, erhält die Mustersprache eine Struktur in Form eines Netzwerkes der einzelnen miteinander verbundenen Muster (Alexander et al. 1979). Dabei ist jedes Muster von den Mustern abhängig, die es selbst beinhaltet und von denen, die es umschließen. Innerhalb dieser Ontologie wird die Granularität und der Abstraktionsgrad der Muster wiedergegeben. Als vollständig gilt eine Mustersprache in der Alexandrinischen Form genau dann, wenn sie morphologisch und funktional vollständig ist (Alexander 1979). Morphologisch vollständig ist sie, sofern sie eine ganzheitliche lückenlose Struktur aufweist. Die funktionale Vollständigkeit ist dann erreicht, wenn die enthaltenen Muster nur die Wechselwirkungen entstehen lassen, denen sie selbst begegnen.

7. Ausblick hinsichtlich Bezugsgrößen und Metriken zur Evaluation von Mustern

Die mit der Mustermethode hier vorgestellte Verknüpfung technischer und didaktischer Lösungsmöglichkeiten zielt auf das effiziente Lernen mit Videos und somit auf

eine Steigerung des Lernerfolgs. Von Lernerfolg im Lehrzielorientierten Unterricht (vgl. Schott & Azizi Ghanbari, 2008) spricht man, wenn die Lernenden die Klasse von Aufgaben, die den im Video vermittelten Lehrstoff beschreiben, im geforderten Ausmaß bewältigen können.

Das Lösen von Aufgaben besteht, aus dem Ausführen von Handlungsschemata. Diese können immer als Zustandsänderungen beschrieben werden: einem Anfangszustand, der Aufgabenstellung und einem Endzustand, der Aufgabenlösung. (vgl. Schott & Azizi Ghanbari, 2008, 2009).

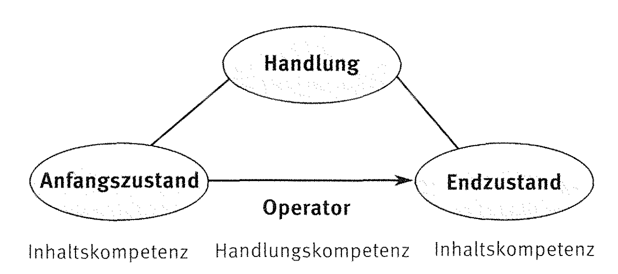


Abb. Darstellung des Lehrstoffs als Aufgabenklasse

Zur genaueren Beschreibung können Zwischenzustände angegeben werden. Dieses Beschreibungsformat erlaubt auch eine analytisch genaue Trennung des *Inhalts-*, *Verhaltensaspekts* und *Kontextualität* von Kompetenzen. Der Inhaltsaspekt findet sich in den Zuständen (also in Aufgabenstellung und -lösung), der Verhaltensaspekt, auch Operator genannt, beschreibt die Änderung von der Aufgabenstellung zur Aufgabenlösung.

Bei der *Kontextualität* geht es darum, dass der Kontext jedes Ausführens einer Aufgabe immer mehr oder weniger variiert. Dabei ist eine Binnenvariation des Änderungsschemas, die eine Aufgabe beschreibt, von einer Außenvariation zu unterscheiden, welche die situativen Umstände betrifft, in denen das betreffende Änderungsschema realisiert wird.

Ein Operator lässt sich oft in mehrere Teiloperatoren zerlegen, besonders bei komplexen Aufgaben. Zusätzliche wird durch die Angabe des Kompetenzgrades festgelegt, wie gut die betreffende Aufgabe gelöst werden soll.

Als Bezugsgröße zur Bestimmung der Effizienz bedarf es einer Vergleichsgruppe, die mit identischen Videoinhalten, jedoch ohne dem zu untersuchenden Muster respektive der Gruppe von Mustern, lernt.

Aufgrund ihrer Generalität und ihres Abstraktionsgrades als Kern einer Lösung, werden Muster, jenseits ihres Einsatzes, oftmals nur im Hinblick auf die Güte ihrer Beschreibung evaluiert (Kohls 2009). Der Beweis, wonach ein Muster die momentan beste bekannte Lösung darstellt (Köhne 2005), muss hingegen empirisch in mehreren Anwendungsfällen belegt werden. Ein Muster gewinnt erst durch seinen mehrmaligen erfolgreichen Gebrauch an Bedeutung und somit auch an Relevanz innerhalb der Mustersprache (Alexander et al. 1979). Demzufolge bedarf es, zur Quantifizierung des erfolg-

reichen Gebrauchs eines Musters, einer geeigneten Operationalisierung. In unserem speziellen Fall soll der Lernerfolg bei der Nutzung interaktiven Videos gemessen werden. Diese gilt sowohl für die aus existierendem System analysierten, als auch für die neu entwickelten Muster des kollaborativen Lernens mit Videos.

Da Muster in der Regel nicht isoliert auftreten, dürfen dabei Wechselwirkungen und Rückkopplungen der Musterkombination nicht außer Acht gelassen werden. Folgende Metrik zur Bewertung von Mustern schlagen wir vor:

- **Kompetenzzuwachs** im Vergleich zum Vorwissen
- **Relativer Lernerfolg** im Vergleich zu einem System ohne diesem Muster, was identische Lerninhalte abbildet;
- **Intensität** in der Nutzung der durch das Muster gebotenen Funktionen;
- **Kombination** als Anteil der genutzten im Verhältnis zu der möglichen Musterkombination;
- **Kohesion** (Ampatzoglou 2007) als die Anzahl der Funktionen, mit denen ein Teilaspekt des Lernstoffs aufgegriffen wird.

Die Daten zur Intensität, Kombination und Kohäsion der genutzten Muster können vom System protokolliert und ausgewertet werden, während wir den Kompetenzzuwachs und der relative Lernerfolg mittels Retest bzw. Paralleltest ermitteln.

Allein die Häufigkeit der erfolgreichen Anwendung eines Muster sichert jedoch noch nicht dessen Generalität und flexible Anwendbarkeit gemäß den Anforderung von Lehrenden. Eine Varianz der zugrunde liegenden Lerninhalte und Unterrichtsformen ist deshalb neben der Erfolgshäufigkeit ebenfalls eine notwendige Voraussetzung für die Tauglichkeit eines Musterentwurfs als „best practise solution".

8. Fazit

Der von uns vorgestellte Ansatz zielt nicht allein darauf, die Potentiale interaktiver Videos für den Einsatz im E-Learning herauszustellen, sondern auf das effiziente Lernen mit solchen Videos vor dem Hintergrund messbare Lernerfolge zu erlangen. Möglich wird diese Effizienzsteigerung durch die Verbesserung rezeptiver und produktiver Prozesse beim kollaborativen Lernen in selbstorganisierten Gruppen. Einerseits wird dies durch eine medienadäquate Darbietung der Lerninhalte gefördert und zum anderen die Motivation zur Konstruktion eigener Wissens- und Lerninhalten gemäß der *Web 2.0 Idee*. Die Wissensdarstellung geschieht dabei grundsätzlich innerhalb des Trägermediums Video, wobei die zugehörigen zeitabhängigen Anotationen als Text, Bild, Audio, Video oder in einer anderen beliebigen Form dargestellt werden.

Die von uns in diesem Kontext eingeführte Mustermethode vermittelt Lehrenden didaktische und technische Handlungsmöglichkeiten beim Einsatz von videogestützten Lernangeboten gemäß ihren eigenen Anforderungen. Dabei kommt es zu einer Wissensübertragung von E-Learning-Experten, die ihr spezifisches Wissen wohl strukturiert in einer Mustersprache darlegen, hin zu solchen Lehrern, die weniger erfahren in der

Anwendung von Videos innerhalb der Lehre sind und sich die, in den Mustern innewohnenden Kernlösungen zu Nutze machen wollen. Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Vermittlung solcher „Best Practice Lösungen" ist, die Offenheit, Transparenz sowie die Möglichkeit zur Partizipation während des Entstehungsprozesses der Mustersprache (Leitner 2007). Entsprechende Anknüpfungspunkte ergeben sich somit für Lehrende, Software-Entwickler und auch für die Lernenden.

Eine Wissensübertragung wird also in mehrfacher Hinsicht vollzogen: einmal in der videobasierten Lehre zwischen den Lehrenden und Lernenden und bei der Weitergabe didaktischer und technischer Lösungen anhand der Mustersprache.

Schrifttum

Alexander, C./Ishikawa, S./Silverstein, M. (1977): *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction.* Oxford University Press.

Alexander, C./Ishikawa, S./Silverstein, M. (1979): *The Timeless Way of Building.* Oxford University Press.

Ampatzoglou, A., Chatzigeorgiou, A.(2007): *Evaluation of object-oriented design patterns in game development.* Information and Software Technology. Band 49, S. 445–454.

Berners-Lee, T. (1999): *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web.* New York: Harper Collins.

Burke, M. (2007): *Ellacoya Data Shows Web Traffic Overtakes Peer-to-Peer (P2P) as Largest Percentage of Bandwidth on the Network.* Chicago.

Falke, T. (2009): *Audiovisuelle Medien in E-Learning-Szenarien. Formen der Implementierung audiovisueller Medien in E-Learning Szenarien in der Hochschule – Forschungsstand und Ausblick.* In: E-Learning – Lernen im digitalen Zeitalter. S. 224–235.

Gamma, E./Helm, R./Johnson, R./Vlissides, J. (1995): *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software.* Addison-Wesley.

Guglielmo, T. (2009): *Networked Collaborative Learning: Social Interaction and Active Learning.*

Hammoud, R. (2006): *InteractiveVideo: Algorithms and Technologies.* Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Hron, A., Hesse, F. W., & Friedrich, H. F. (2003): *Gemeinsam lernt es sich besser. Kooperatives Lernen und kognitive Prozesse in netzbasierten Szenarien.* In: U. Scheffer & F. W. Hesse (Eds.), E-Learning - Die Revolution des Lernens gewinnbringend einsetzen (2. Aufl.) (S. 83-97). Stuttgart: Klett-Cotta.

Ketterl, M./Mertens, R./Vornberger, O. (2008): *Vorlesungsaufzeichnungen 2.0.* Verfügbar unter: http://www.informatik.uni-osnabrueck.de/papers_pdf/2008_05.pdf [26.02.2009].

Kohls, C. (2009): *E-Learning-Patterns – Nutzen und Hürden des Entwurfsmusteransatzes.* In: E-Learning – Lernen im digitalen Zeitalter. S.: 62–73.

Köne, S. (2005): *Didaktischer Ansatz für das Blended Learning : Konzeption und Anwendung von Educational Patterns.* Dissertation. Universität Hohenheim.

Kunert, T. (2009): *User-Centered Interaction Design Patterns for Interactive Digital Television Applications.* Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Leitner, H. (2007): *Mustertheorie.* Graz: Nausner & Nausner

Locatis, C./Charuhas., J./Benvard, R. (1990): *Hypervideo.* In: Educational Technoslogy Research & Development. Band 38/2. S: 41–49.

Malone, E./Crumlish, C. (2009): *Designing Social Interfaces: Principles, Patterns, and Practices for Improving the User Experience.* O'Reilly Media.

Norman, D./Draper, S./ Stephen, W. (1986): *User Centered System Design: New Perspectives on Human-computer Interaction.* CRC Press.

Retalis, S./Georgiakakis, P./Dimitriadis, Y. (2006): *Eliciting design patterns for e-learning systems.* In: Computer Science Education. Band 16/2. S. 105–118.
Sack, H./Waitelonis. J. (2008): *Zeitbezogene kollaborative Annotation zur Verbesserung der inhaltsbasierten Videosuche.* In: Good Tags – Bad Tags. Social Tagging in der Wissensorganisation. S. 107–117. Münster: Waxmann Verlag.
Schott, F & Azizi Ghanbari, S. (2008): *Kompetenzdiagnostik, Kompetenzmodelle, kompetenzorientierter Unterricht. Zur Theorie und Praxis überprüfbarer Bildungsstandards. ComTrans ein theoriegeleiteter Ansatz zum Kompetenztransfer als Diskussionsvorlage.* Münster: Waxmann Verlag.
Schott, F & Azizi Ghanbari, S. (2009): *Modellierung, Vermittlung und Diagnostik der Kompetenz kompetenzorientiert zu unterrichten – wissenschaftliche Herausforderung und ein praktischer Lösungsversuch. Lehrerbildung auf dem Prüfstand.* 2(1), 10-27.
Schroeter, R./Hunter, J./Kosovic. D. (2004): *FilmEd - Collaborative Video Indexing, Annotation and Discussion Tools Over Broadband Networks.* In: mmm. Brisbane.
Schwan, S. (2005): *Gestaltungsanforderungen für Video in Multimedia- Anwendungen.* http://www.e teaching.org/didaktik/gestaltung/visualisierung/video/schwan.pdf. [16.06.2010].
Seidel, N. (2008): *Web-basierte Hypervideo-Produktion.* Diplomarbeit, Ulm.
Sharp, H./Manns, M. L./Eckstein, J. (2000): *The pedagogical patterns project.* ACM. New York.
Shaul. N. B. (2008): *Hyper-Narrative Interactive Cinema: Problems and Solutions.*
Tidwell, J. (2005): *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design.* O'Reilly Media.
Wesch, M. (2008): *An anthropological introduction to YouTube.* Video of Library of Congress presentation. http://mediatedcultures.net/ksudigg/?p=179. [16.06.2010]
Wetzel, C.D., Radtke, P.H. & Stern, H.W. (1994): *Instructional effectiveness of video media.* Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Eingegangen 2010-07-06

Anschrift der Verfasser:
Diplom InForm. Niels Seidel, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zentrum für Hochschuldidaktik und E-Learning am Internationalen Hochschulinstitut, Markt 23, 02763 Zittau.
Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil T. Claus, Leiter des Lehrbereiches für Produktionswirtschaft und Informationstechnik am Internationalen Hochschulinstitut Zittau.
PD. Dr. phil. habil. Diplom. Inform. Shahram Azizi Ghanbari, Leiter des Lehrbereiches für Hochschuldidaktik und E-Learning am Internationalen Hochschulinstitut Zittau.

Design pattern for collaborative learning with videos (Summary)

We present pattern theory as a systems-theory method for the use of interactive video in teaching and learning. Instead of a single comprehensive solution for collaborative learning with videos, the overall problem and its solution is structured in a complex variety of related sub-problems and their solutions. Design patterns allow the linking of technical and pedagogical solutions in terms of a more effective learning with audiovisual media. Due patterns cannot be seen as "best practice solutions" without testing we provide an initial approach to validate the relevance of a pattern with a five dimensional metric.

grkg / Humankybernetik
Band 51 · Heft 3 (2010)
Akademia Libroservo / IfK

Der sinngemäße Zufall und das Aufkommen der Bedeutung[1]

Anton P. ŽELEZNIKAR, Ljubljana (SLO)[2]

1. *Die Einleitung*

Der Autor dieser Schrift fühlt sich selbst als ein introvertiertes, intuitives, denkendes und wahrnehmendes Individuum (INTP im Englisch), was aus den MBTI-Test[3] (Myers-Briggs Type Indicator) herausgeht. Diese Bewusstseinsorientierung liegt seiner informationell-mathematisch-forschenden Lebensart und theoretischen Neigung tatsächlich nahe. Aus dieser Einstellung entspringt auch die sogenannte Theorie des informationellen Bewusstseins (**IB**), am gründingsten im Essay *Informationelle Meditationen* (Železnikar 2010) pilotenartig ausgelegt. Und **IB** baut seine Philosophie am spontanen Entstehen der Bedeutung im Sinne der augenblicklich herrschenden Intentionsentitäten, was mit dem sinngemäßenen Zufall synonymisch verbunden sein sollte.

Auf ähnliche Weise, doch viel breiter und allgemeiner wie der MBTI-Test, kann man die Schätzung und die Bestimmung der Dinge und des Bewusstseins indizieren, indem man zahlreichere anbelangende Indikatoren aufstellt, die den Charakter der Sache präziserweise bedeutungsvoll tangieren. Dies wird explizite mit der Methodologie des Thesauruses gezeigt, der aus dem Nationalwörterbuch mit der Auswahl der anbelangenden Adjektiven und der sprachlichen Erfahrung gewonnen wird (Železnikar 2010a, mit ungefähr 2300 Indikatoren).

2. *Der sinngemäße Zufall*

Auf den ersten Blick scheint das Sintagma der *sinngemäße Zufall* bedeutungsvoll klar zu sein, doch bleibt die Frage über, wo überall dieser auftritt, noch ofen. Im Weltall bleibt dieses Phänomen annehmbar zuwenigst in der theoretischen und experimentalen Physik. Physikalische Gesetze sind eine Konsequenz diesen Prinzips als ob sie dort draussen wirklich wirksam wären und ob als solche mit dem menschlichen Bewusstsein einfach in sein Innere übertragen werden. Doch kann eine solche Beschlußfassung zumindest als idealistisch verstanden werden, um in die mathematische Formulierungen doktrinär umgesetzt möglich zu sein.

Im *Bewusstseinssystem* sollte sich das Informieren von Entitäten *auch* nach diesem Prinzip richten, das wesentlich etwas anderes darstellt als ein reines Chaos des auftretenden Informierens. Das Wort *sinngemäß* besitzt vor allem die intentionelle Ladung

[1] Der Anlass zu dieser Arbeit wurde durch ein Interview von Joseph Cambray im Zusammenhang mit seinem Artikel *Synchronicity and Emergence* (Synchronizität und Emergenz) gegeben (Cambray 2002).

[2] **Dieser Artikel des Autors ist auch den Abgeordneten des Europäischen Parlaments gewidmet, um die Natur des antretenden Neokommunismus in Europa besser verstehen zu können.**

[3] *Myers-Briggs Type Indicator* unterscheidet 16 Typs von Persönlichkeitsbestand, die mit **ISTJ, ISFJ, INFJ, INTJ, ISTP, ISFP, INFP, INTP, ESTP, ESFP, ENFP, ENTP, ESTJ, ESFJ, ENFJ** und **ENTJ** bezeichnet werden. Der Test liefert den Typ durch die Antworten auf 72 Fragen. Die Netzseitenadresse des Tests in englischer Sprache ist http://www.humanmetrics.com/cgi-win/JTypes2.asp. Die einzelne Buchstaben in den Quadrupeln haben die folgende Bedeutung: **I** – **i**ntroverted, **E** – **e**xtraverted, **S** – **s**ensory, **N** – i**n**tuitive, **T** – **t**hinking, **F** – **f**eeling, **J** – **j**udging und **P** – **p**erceiving.

eines konkreten Bewusstseinssystems in konkreten Situationen und konkreten Gemütszuständen. Die Methodologien und die Prinzipien der Untersuchung des Informationellen mit kompleten Graphen, Diagrammen und speziell konstruierten Thesauri entspringen im Zusammenhang mit Bewusstseinphänomenen aus dieser wissenschaftlichen und erfahrungsmäßigen Einstellung. Sie bringen eine neue Ansicht und Auskunft auch in die untersuchende Probleme des alltäglichen Geschehens in der aktuellen Politik und Vernuftorintierung einer Geselschaft über. Im diesen Zusammenhang zeigen sich die Hintergründe und Situationen, die ansosten öffentlich gar nicht als kritisch oder problematisch erkannt werden.

3. *Ein kompleter Graph zum Studium und zur Belichtung des Übergangs des Totalitarismus in die parlamentare Demokratie*

In der Europäischen Union, wo die Konzepte der parlamentaren Demokratie herrschen sollten, bleibt das Phänomen des erwähnten Übergangs zum normalen demokratischen Zustand noch immer aktuell. Denn, zuletzt, sollte auch das Konzept der parlamentaren Demokratie in Europa gründlicher, klarer und rechtsverbindlicher ergänzt und ausgelegt werden. Nach dem Bruch der Berliner Mauer bekam das Problem auch politisch hochrelevant mit der Frage, wie sollten die Komponenten des alten politischen Systems mit demokratischen allmählich erstzt werden.

Im Zusammenstoß des sozialistischen und demokratischen Systems blieben zunächst alle Verbindungen zwischen den Knoten des Graphen im Bild 1 erhalten. Man suchte die Wege zur Umsetzung in die demokratische Richtung, jedoch blieben die Interessen zu den alten Privilegien und der Macht weiterhin erhalten. Deswegen konnte das alte System ohne der gründlichen *Lustrierung* nicht in einen ideellen Zustand der parlamentaren Demokratie, wie er in den unteren Teil des Bildes 1 dargestellt ist, umgesetzt werden. Die Komponenten der beiden Systeme stehen sich auch diagonell und bedeutungsvoll (orthogonal) gegeneinander. Dies ist aus dem Vergleich der Graphenkomponenten, wie Einparteiensozialismus $\Longleftrightarrow$ Parlamentarische Demokratie, Dialektischer Materialismus $\Longleftrightarrow$ Mäßiger Kapitalismus, Politische Ökonomie $\Longleftrightarrow$ Entwicklungsökonomische Richtung, Staatsgeheimpolizei $\Longleftrightarrow$ Gültigheit der Menschenrechte, Herrschende Klasse (Nomenklatura) $\Longleftrightarrow$ Rechtswidrige Mafia, Außergerichtliche Ermordungen $\Longleftrightarrow$ Gerechtigkeit des Gerichtswesens, Klassendiskrimination $\Longleftrightarrow$ Sinngemäßheit der Gestzgebung, Parteidespotismus $\Longleftrightarrow$ Erfolgreiche Vollstreckungsmacht, Terrorismus des Staates $\Longleftrightarrow$ Objektivität der Regierungsagenturen, Diktierte Autozensur $\Longleftrightarrow$ Qualitative Zensur, Parteiendemagogie $\Longleftrightarrow$ Demokratische Kultur, Orthodoxer Zynismus $\Longleftrightarrow$ Kapitalistische Korektheit, Verschwörung der Partei $\Longleftrightarrow$ Kommunikation mit Öffentlichkeiten, Totalitaristscher Psychotismus $\Longleftrightarrow$ Gesunde Gesellschaft und Mentalität der Eindeutigkeit $\Longleftrightarrow$ Normale Bewusstseinsentwicklung eindeutig zu ersehen.

Der Fall der Berliner Mauer kennzeichnete den Verfall der kommunistischen Einparteiensystemen, die sich planmässig und erfinderisch der demokratischen Regierungsformen zu anpassen begonnen haben. Die alten linksorientierten Parteistrukturen begannen nun neue Interessennetze aufzubauen und diese zu aktivieren. Die Hilfe wurde im ausreichendem Maß von ehemaligen Medien geleistet um die alte, totalitarismusfreudige Mentalität aufrecht zu erhalten. Ohne der Kaderlustrierung war dies eine einfache Operation mit der Kampagne gegen der demokratischen Normen und der Entwicklungsmöglichkeiten. Im diesen Zustand der Mentalität wurde die Gesellschaft und

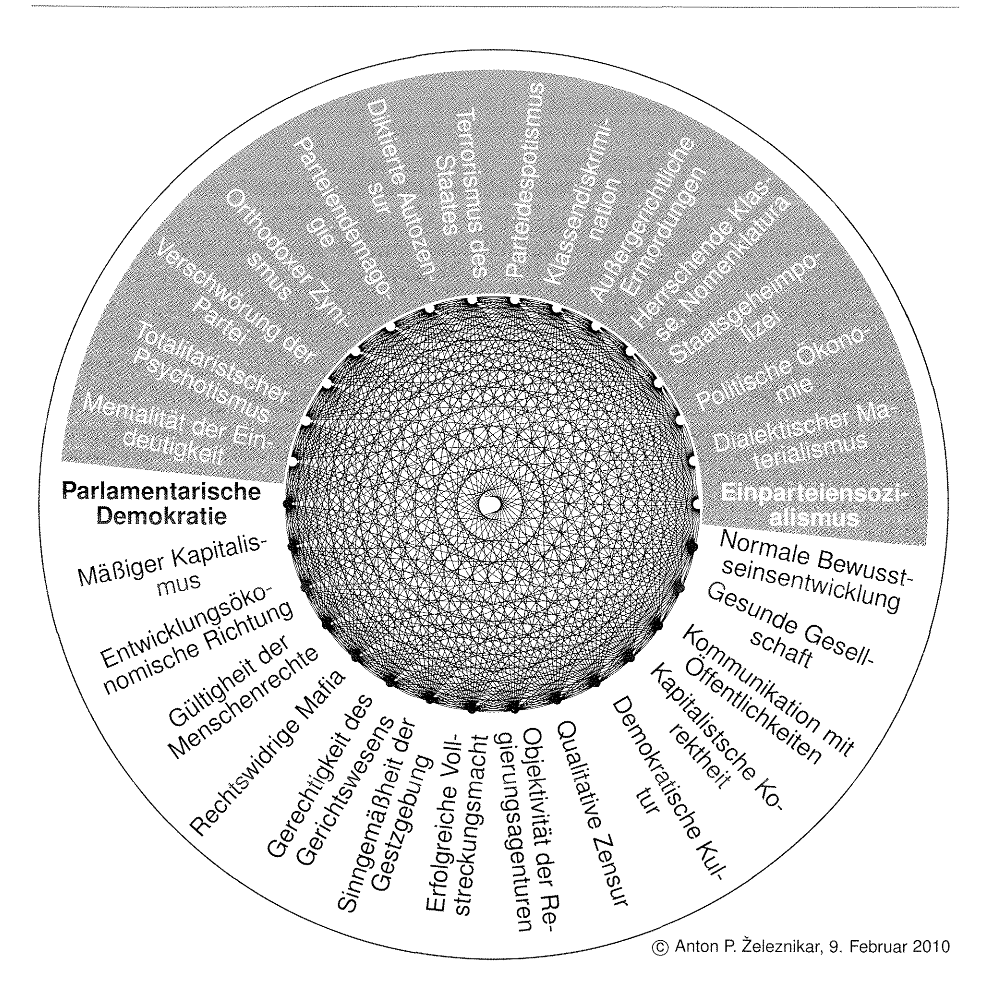


Bild 1: Die Gegenüberstellung des Einparteiensozialsmus mit der parlamentaren Demokratie in Europa bedeutet eigentlich den Zusammenstoß zwischen verbrecherischer und humanistischer Mentalität, was man besonders im politischen Sinn bemerken kann.

der Staat eine leichte Beute des antretenden Neokommunismus.

4. *Informationeller Diagramm zur Erforschung eines Bewusstseinszustands in der Politik*

In der informationellen Forschung mit Diagrammen verbleibt problematisch die sinnvolle Benennung der Koordinaten, mit denen eigentlich der Inhalt des Diagramms konzipiert wird. Ein Diagramm kann im Vergleich zu den Graphen bedeutend reichhaltiger werden und bringt auf die Oberfläche neue Relationen und Zustände des informationellen Bewusstseins, bietet daher Möglichkeiten zur weiteren und innovativen Erforschung des Studienfalles. Dadurch wird die Forschung anspruchsvoller im Ver-

Neokommunistisches gegen demokratisches Bewusstsein und Freiheit

Geschmuggelter Neokommunismus **Parlamentarische Demokratie**

Parteienliebe Ideologische Hingabe

Kapitalistische Gier

Verbreitung des demokratisch sinngemäßen Zufalls

o Radikaler Kapitalismus
o Ausbeutung der Arbeiterschaft
o Verletzung der Menschensrechte
o Regierende Linksermafia
Beherr- o schung des Gerichswesens
Beherr- o schung der Gesetzgebung
Beherrschung o der Vollstreckungsmacht
Beherrschung der o Regierungsagenturen
Übelabsichtliche o Autozensur
Die Oposition o als Klassenfeind

Mäßiger Kapitalismus o
Entwicklungsökonomische Richtung o
Gültigheit der Menschenrechte o
Rechtswidrige Mafia o
Gerechtigkeit des Gerichts- o wesens
Sinngemäßheit der Gestz- o gebung
Erfolgreiche Vollstreckungs- o macht
Objektivität der Regierungs- o agenturen
Qualitative o Zensur
Demokratische o Kultur

Privilegien – **Materielle Gunst**

Neuer, umkehrender o Zynismus
Manipulieren mit Öffent- o lichkeiten
Linkserpsychotismus o
Verdummen, Rückgang des o Bewusstseins

Kapitalistsche o Korektheit
Kommunikation mit o Öffentlichkeiten
Gesunde o Gesellschaft
Normale Be- o wusstseinsentwicklung

Demokratische Gesellschaftsverwaltung

Herrschaft der neokommunistischen Mentalität

Anscheinende Demokratie

Umformung des Revolutionären Demokratiewesen des Kapitalismus

Periodischer Übergang des Neokommunismus in Demokratie

Legende:

Kurve ° ◦ °: Komplexe statische Struktur des Neokommunismus in parlamentarischer Demokratie, wenn er sich im seinen Wesen im Zustand anscheinender Demokratie befindet

Kurve . • •: Umformung des Revolutonären mit Privilegien in die materialle Gunst mit kapitalistischer Gier

Geschmuggelter Neokommunismus: Radikaler Kapitalismus, Ausbeutung der Arbeiterschaft, Verletzung der Menschensrechte, Regierende Linksermafia, Beherrschung des Gerichwesens, Beherrschung der Gesetzgebung, Beherrschung der Vollstreckungsmacht, Beherrschung der Regierungsagenturen, Übelabsichtliche Autozensur, Die Oposition als Klassefeind, Neuer, entgegengesetzter Zynismus, Manipulieren mit Öffentlichkeiten, Linkserpsychotismus, Verdummen, Rückgang des Bewusstseins

Komplex der parlamentarischen Demokratie: Mäßiger Kapitalismus, Entwicklungsökonomische Richtung, Gültigheit der Menschenrechte, Rechtswidrige Mafia, Gerechtigkeit des Gerichtswesens, Sinngemäßheit der Gestzgebung, Erfolgreiche Vollstreckungsmacht, Objektivität der Regierungsagenturen, Qualitative Zensur, Demokratische Kultur, Kapitalistische Korektheit, Kommunikation mit Öffentlichkeiten, Gesunde Gesellschaft, Normale Bewusstseinsentwicklung

Bild 2: Der antretende Neokommunismus wurde auch in die Europäische Gemeinschaft als anscheinend demokratische Form der Regierung geschmuggelt, ausgestattet mit den Manieren der ehemaligen kriminellen totalitaristischen Gesellschaft.

gleich zur graphischen, die eigentlich in der diagrammatischen implizite enthalten ist. Der geschmuggelte Neokommunismus widerspricht z. B. der *Entschließung des Europäischen Parlaments zum Gewissen Europas und zum Totalitarismus* und kann als ein forschungsinformationelles Problem der Eurpäischen Gemeinschaft betrachtet werden.

Im Gegenteil zum Neofaschismus und Neonazismus hat sich Neokommunismus mitten Europas teilweise und auch reichlich regierungsmäßig erhalten und sich mittels seiner Entwicklung der anscheinend demokratischen Normen gesetzlich und ne-

bengestzlich verschanzt. Damit wurde die Entwicklung und Verbreitung der demokratischen und ökonomischen Kultur wesentlich gebremst. Die komplexe Situation mit je 15 Entitäten (vergleiche mit dem Bild 1) beiderseits ist diagrammartig im Bild 2 dargestellt. Im Bild unter dem Diagramm sind die Komponenten der gegengesetzten Systemen aufgezählt, die auch gegenseitig bedeutungsmäßig im gesellschaftlichen Diskurs verbunden sind.

Der komplete Graph im Bild 1 mit allen und mehrfach möglichen Knotenverbindungen veranschaulicht die *Bedeutungsinflation*, die sich im Fall des Neokommunismus spezifisch auswirkt. Zur globalen und lokalen Informationsinflation kommt insbesondere die Relativisierung dazu, mit welcher die Untaten, die Sauglockengeläute, die Koruption und Klientelismus entschuldigt werden. Die neokommunistische Relativisierung unterfriesst und entwertet nähmlich jegliche Glaubwürdigkeit und führt zur unbedeutenden und inhaltlich ausgelehrten Sprache. Diese Sprache spricht den Unsinn, die Unwahrheit, den Betrug und das Blendnis, vedummt das gesellschaftliche und individuelle Bewustsein, wirkt gegendemokratisch, einsinnig und zivilisatorisch rückständig.

5. *Informationelle Forschung mit thematisch orientierten Indikatoren, gesammelt im Adjektivthesaurus*

Zur genaueren Erforschung der Persönlichkeiten und exaltierter Fälle der Vernuftzustände wurde ein Thesaurus mit ungefähr 3200 Stichwörtern gebildet (Železnikar 2010a), der sich auf linksorientierte (eigentlich neokommunistische) Denkensart bezieht und gewiss für die Forschung in Medien und politischen Wissenschaften von Interesse sein könnte. So einen Thesaurus setzt man an mit Hilfe des Wörterbuchs einer ethnischen Sprache indem man aktuelle Bedeutungsregeln und historisch-kritische Spracherfahrungen in Betracht nimmt. Der entstandene Thesaurus wurde mit dem Überkämmen von ungefähr 100.000 Wörtern gebildet un dann noch mit echten thesaurusregulären Zusätzen bei einigen Stichwörtern erweitert. Ein Beispiel für das Stichwort *neokomunistisch* und seine Umgebung sieht folgendermassen aus (siehe *neokomunističen* auf Seite 11 in Železnikar 2010a, ins Deutsch übersetzt):

neokommunistisch[a] *siehe* kommunistisch, bolschewistisch; *vwdt syn* kapitalistisch-chinesisch, russisch-demokratisch, neulinksorietiert, südamerikanisch-autokratisch, gegenvolkstümlich, extrem-medial-und-individuell-eindeutig-einheitlich-gleichsinnig; *ant* westdemokratisch, ideell-demokratisch; *idi* enstanden als eine Konsequenz und Vereinigung des Postkommunistischen, Postbolschewistischen, Pseudohistorischen, Ideologischgewaltsamen, Linksexistenzialistischen, Neuliksorientierten, Oberflächlich-demokratisch-eingepassten, Politisch-und-medialmäßig-manipulatorischen, Beinahe-von-allen-Linksorientierten-Kontrolierten, Gesellschaftlich-Einziggeltenden, Kapitalistisch-rücksichtslosen, Zielkaotischen, Wertauflösenden, Ethnisch-Verfallenden, Agenturenbeherrschenden, Unsinnig-Zufälligen; neuerlich belebend ehemalige kommunistische Idololatrie, Inszenierung, benennend Straßen nach ehemaligen kommunistischen Diktatoren, auszeichnend die Agenten der ehemanligen Staatsgeheimpolizei (z. B. den ehemaligen Minister des Staatssicherheitsdiensts); befürwortend nostalgisch den totalitaristischen Kommunismus als ein System zum Nutzen des Volkes und zugleich verbergend die Privilegien der regierenden Klasse (jetztigen Elite), verschiedenartige Gewalt und Diskrimination der Nichtregierenden

nichtoriginell *syn* nichtursprünglich, übernommen, epigonisch; *vwdt syn* nichtschöpferisch, nichtintuitiv, nichtinovativ; *idi* linksentsprechend, selbstzensuriert, diktiert, linksgefallsüchtig; *ant idi* kompromisslos schöpferisch schaffend

[a] *syn* Synonym; *vwdt syn* verwandtes Synonym; *ant* Antonym; *vwdt ant* verwandtes Antonym; *idi* Idiom, Phrase; *tra* Transzendentales; *eng* englisch; *deu* deutsch; *rus* russsisch; *cro* croatisch; ∼ anstatt des zugehörigen Stichworts.

Ein fast vollkommenes, ideelles, linksorientiertes Bewusstsein wurde somit mit allen Stichwörtern bzw. Indikatoren des Thesauruses (Železnikar 2010a), d. i. mit ungefähr 3200 Adjektiven, festgelegt, und zwar sprachlich, bedeutungsvoll, psychologisch, kritisch, polemisch und mentalitätsmäßig. Darin zeigt sich eben die Kraft einer extrem möglichen informationellen Erforschung. Mit dieser Unterlage der Stichwörtern, und aus den Adjektiven abgeleiteten, bedeutungsähnlichen Wörtern (Konzepten) können mit der Rücksichtnahme der Knotenverbindungen (Substantivphrasen) in den entsprechenden Graphen und den Einsatz der Verbphrasen aktuelle Abhandlungen geschrieben werden. Eigentlich müsste ein wahrer Forscher seines Sachgebiets immer zuerst den vollkommenen Graphen, eventuellen Diagramm und den wie möglich erschöpfenden Thesaurus erstellen, um die breitesten Umstände in Betracht zu ziehen. Diese informationelle Methodologie ist besonders in der Forschung des Bewusstseins, psychologischer, soziologischen und allen interdisziplinären Untersuchungen notwendig.

In Westen ist das Problem des Neokummunismus seit siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderds erforscht und bekannt. Eine ausführliche Referenz ist Lewis (Lewis 2007), wo die Eigenschaften der neuen Ideologie reichlich beschrieben sind. Lewis stellt fest, dass die heutige, radikale Linke neokommunistisch ist. Die harte Linke gründet noch immer in der marxistischen Vision der Bildung eines "neuen Menschen" — des Schafes, Naiven und Dummkopfs. Im politischen und Wirtschaftssystem herrscht die heutige Avangarde, regierende linke Parteienkoalition, die am besten weiss, was der Rest der Gesellschaft benötigt. Hier kommt die Žižeks Ideologie der neuen Linke in Betracht (Oehmke 2010). Slowenien bleibt ein Gefangener dieser aktuellen Situation.

6. *Demokratie und Europa 2020: Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum*

Die Strategie Europas (A strategy for smart, sustainable and inclusive growth; Une stratégie pour une croissance intelligente, durable et inclusive) spricht nicht ausdrücklich über Demokratie und ihrem Wachstum in der Mitgliederstaaten, besonders in den neuerlich angeschlossenen. Die Strategie sollte nicht bloß ein Wortspiel bleiben, der ihren Motiv auf der lokalen Ebene verfälscht und reduziert, z. B. schon im Titel in eine konzeptuell und originell andere Sache. In der lokalen Sprache heisst es übersetzt (wörtlich verfälscht) Eine neue Strategie für die Arbeitsplätze und das Wachstum (in Slowenisch). Die Betonung liegt hier auf den Arbeitsplätzen und in einem allgemeinen Wachstum.

Strategie 2020 legt auch in keiner Weise auf, dass die Fundamentalstrategie der augenblicklich regierenden politischen Parteien in den Mitgliederstaaten, mit der Behauptung der Macht für jeden Preis, ohne Hinsicht auf dem demokratischen Mangel, tolerierend sein sollte, wobei die Ausschließung der Bürgerschaft, also der Gegensatz zur ihren Integration, im Vordergund der politischen Platform stehen sollte. Das wäre eigentlich gegen dem Geist des intelligenten, nachhaltigen und integrativen Wachstum gerichtet. In dieser Situation fallen ab auch die wichtigsten Wachstumanzeiger, und eine Besserung der demokratischen Normen und demokratischen Mentaliäten der Bevölkerung ist nicht in Sicht. Die Dämpfung und Überwachung der demokratischen Medien setzten sich fort mit Selbstzensur und dem Dienen der Publizisten der regierenden Macht. Wenn der Staat ein Gefangener der neokommunistischen Herrschaft wird,

werden gewisse Angelegenheiten schlechter, unrechtmäßiger und unverständlicher geregelt als im ehemaligen totalitaristischen System. "State capture" übt eine negative Wirkung auf die Marktwirtschaft und auf die Entwicklung der parlamentarischen Demokratie aus, beschrenkt die Konkurenz, untergrabt die entsprechende Verwaltung des Staates und verringert das Vertrauen in die staatliche (politische) Instutitionen.

Schrifttum

Cambray, J. 2002. Synchronicity and Emergence. American Imago 59:4:409–34.

Lewis, J. October 09, 2007. The evidence for Neocommunism. American Thinker. http://www.americanthinker.com/2007/10/the_evidence_for_neocommunism.html.

Oehmke, P. 2010. Der Denkautomat. Der Spiegel 27/5. Juli 2010.

Železnikar, A.P. 2010. Informationelle Meditationen (in Slowenisch) i–xxxv+1–445. http://lea.hamradio.si/~s51em/book/Meditacije1.pdf.

Železnikar, A.P. 2010a. Thesaurus der Indikatoren des Linkserbewusstseins i–vi+1–51 (in Slowenisch, mit ungefähr 3200 Stichwörtern). http://lea.hamradio.si/~s51em/book/Medit239slo.pdf.

Eingegangen am 2010-7-31.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Anton P. Železnikar, Volaričeva ulica 8, SI–1111 Ljubljana, Slowenien, EU (Anton_Zeleznikar@t-2.net).[4]

Senseful Coincidence and Emergence of Meaning (Summary)

Senseful coincidence or *synchronicity* (Cambray 2002) concerns the emergence of meaning in the sense of currently dominating intention(s) within the system of informational consciousness. In fact, the choice of intention itself underlies the principle of synchronicity remaining in the framework of main orientations in an individual consciousness system. By this, informing of a conscious system is being reasonably synchronized. Thus, whenever, *synchonisation* is understood to be a flow of senseful informing of system's informational entities (operands and operators, substantive phrases and verb phrases). In an ethnic language, subjective and verbal phrases inform coincidentally composing meaningly adequate sentences. In this way, nothing is being left to the pure chaos, instead senseful chance is taking place.

This article deals with three informational methods for meaning analysis concerning a complete informational graph, an informational diagram and an indicator thesaurus, characterizing the nature of meaning for a distinguished subject or thing. The paragon of such an analysis is shown in case of occurring neocommunism, being a significant dilemma in some new state members of European Union. The complete graph in Fig. 1 shows the so-called consciousness landscape of potential possibilities occurring among the substantive phrases (entities, nodes) of the graph, concerning the totalitarianally as well as the democratically oriented entities. Another kind of analysis concerning the same situation shows diagrammatically the transition from the former socialistic to the new democratic situation in Fig. 2. The article points out the establishing of a thesaurus concernig a specific field of investigation. In case of a political dilemma, the indicator thesaurus concerning the leftist mentality with about 2300 keywords was constructed (Železnikar 2010a) enabling an exhaustive analysis into the deep structure of the neocommunist phenomenon, concerning critical situations as well as distinguished public personalities.

[4]Die ausführliche Projektdokumentation befindet sich in verschiedenen Sprachen (Englisch, Deutsch, Slowenisch, Kroatisch und Russisch) philosophisch, formalistisch, methodologisch und implemetationsmäßig ausgelegt auf der Netzseitenadresse http://lea.hamradio.si/~s51em/ oder http://www.artifico.org.



AIS funebras pri OProf. Maŭro LA TORRE
(1946-11-11 en Romo, 2010-03-26 en Romo)

Mauro La Torre doktoriĝis pri matematika lingvistiko en la universitato La Sapienza (Romo), iĝis profesoro pri eksperimenta pedagogio en la Fakultato pri Klerigsciencoj de la Universitato Romo, kie li instruis pri lernotaksado, komputik-didaktiko, teksto-komputado kaj interlingvistiko. Apartenante al la Departemento pri Didaktika kaj Eduka Projektado (DIPED), li kunordigis tiean esplorlaboratorion pri aŭtomata tekstanalizo (LAAT). Li verkis plurajn librojn kaj artikolojn, interalie pri analogia lernotaksado, komputik-instruado, aŭtomata tekstanalizo, lernado de Esperanto. Li longe okupiĝis pri terminologio, ĝenerale kaj aplike en la kampoj de matematiko kaj komputiko (vidu ekzemple Komputekon).

La Torre estis prezidanto de ILEI, kaj en ĝia kadro li en 1998 lanĉis la interlernejan edukprojekton Interkulturo, celantan egalrajtan interkulturan edukadon. Pro tio li elektiĝis Esperantisto de la Jaro 2000. Li estis orda profesoro de la Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino kaj membro de Akademio de Esperanto. Li kontribuis al Vikipedio kiel vikipediisto Laturo.
(http://eo.wikipedia.org/wiki/Mauro_La_Torre)

BUS 7 okazis en Karlovo

Laŭ invito de EProf. Boĵidar Leonov en junio okazis AIS-studadsesio en la Internacia universitato Karlovo (BG). Ĉar ne estis kandidatoj por magistraj aŭ doktoraj finekzamenoj, ĝi estis BUS 7 (Bakalaŭra Studadsesio). Dum la lastaj tagoj de la BUS-semajno, kiu daŭris de la 6-a ĝis la 14-a de junio, en Karlovo okazis Seminario pri la Apliko de Esperanto en la Profesia Agado. Ĉar ĉiuj AIS-anoj ja aplikas Esperanton/ILon en sia profesia praktiko kiel sciencistoj, estis natura ideo enkadrigi la prelegsesion de BUS 7 al la seminario. Tiel, pretere, ambaŭ aranĝoj havis pli grandan fake spertan aŭskultantaron. Kontribuis al la seminario la AIS-anoj Barandovská-Frank, Fössmeier, Kiselman, Leonov, Lewanderska-Quednau, Quednau kaj Timermane. En la kursa sekcio de BUS 7 okazis BUS-kursoj de profesoroj Barandovská-Frank, Leonov, Lewanderska-Quednau kaj Quednau.

En la kadra programo la BUS-anoj povis konatiĝi kun historiaj monumentoj de Karlovo, urbo de la bulgara nacia heroo Vasil Levski, kaj la proksima Sopot, urbo de Ivan Vazov, la "prapatro de la bulgara literaturo". Krom la muzeon pri Vazov oni vizitis ankaŭ konatajn preĝejojn kaj monaĥejojn.

Asembleo de AIS en San Marino

okazis la 24-an de junio 2010. Ĝi estis kunvokita laŭ la sanmarina leĝo kaj konfirmis la juran pozicion de AIS en San Marino, agnoskatan de la Konsilio de XII. Reelektita estis estraro konsistanta el OProf. Carlo Minnaja, OProf. Fabrizio Pennacchietti, Riccardo Venturini kaj Marco Rossi. AIS estas bonvena partopreni publikajn eventojn en San Marino.

Reinhard Fößmeier

AIS/IKU-studadsesio en Havano

Dum la 95-a UEA-Kongreso en Havano, la 17-an ĝis 24-an de julio 2010, ofertiĝis dum la AIS/IKU studadsesio jenaj prelegoj :
Duncan Charters: Ĉu difineblas karakterizaj trajtoj de etnaj kaj preteretnaj kulturoj?
Jane Edwards: La kultura dinamiko de la kuba diasporo
Kadoja Hidenori: Kion signifas la enkonduko de Lingvaj Rajtoj por la Esperanta movado?
Stefan MacGill: Kien la Esperanta didaktiko?
Orlando E. Raola: Neŭtrona difrakto: Aplikoj al esplorado de nanomaterialoj
Humphrey Tonkin: Shakespeare en multlingva mondo
M. Rafaela Urueña Alvarez: Protektado de la medio kaj daŭropova evoluo
José Antonio Vergara Olavarría: Medicinaj sistemoj en interkultura dialogo: vojoj al plureco kaj tutmondiĝo.
La lastaj tri prelegoj estis samtempe kursoj de AIS San Marino. La resumoj de la prelegoj kaj biografietoj de la prelegintoj troveblas sub *http://www.uea.org/dokumentoj/IKU/prelegoj/2010*

Richtlinien für die Kompuskriptabfassung

Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 2001 auch Artikel in allen vier anderen Arbeitssprachen der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino, also in Internacia Lingvo (ILo), Englisch, Französisch und Italienisch. Bevorzugt werden zweisprachige Beiträge – in ILo und einer der genannten Nationalsprachen - von maximal 14 Druckseiten (ca. 42.000 Anschlägen) Länge. Einsprachige Artikel erscheinen in Deutsch, ILo oder Englisch bis zu einem Umfang von 10 Druckseiten (ca. 30.000 Anschlägen) in 14-pt Schrift. In Ausnahmefällen können bei Bezahlung einer Mehrseitengebühr auch längere (einsprachige oder zweisprachige) Texte veröffentlicht werden.

Das verwendete Schrifttum ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluss des Beitrags zusammenzustellen – verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b", usf. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und Erscheinungsjahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenartikel werden - nach dem Titel - vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. – Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem, Zusatz „a" etc.) zitiert werden. – **Bevorzugt werden Beiträge, die auf früher in dieser Zeitschrift erschienene Beiträge anderer Autoren Bezug nehmen.**

Graphiken (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) und auch Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu nummerieren und nur so im Text zu erwähnen. Formeln sind zu nummerieren.

Den Schluss des Beitrags bilden die Anschrift des Verfassers und ein Knapptext (500 – 1.500 Anschläge einschließlich Titelübersetzung). Dieser ist in mindestens einer der Sprachen Deutsch, Englisch und ILo, die nicht für den Haupttext verwendet wurde, abzufassen.

Die Beiträge werden in unmittelbar rezensierbarer Form erbeten. Artikel, die erst nach erheblicher formaler, sprachlicher oder inhaltlicher Überarbeitung veröffentlichungsreif wären, werden in der Regel ohne Auflistung aller Mängel zurückgewiesen.

Direktivoj por la pretigo de kompuskriptoj

Krom germanlingvaj tekstoj aperas ekde 2001 ankaŭ artikoloj en ĉiuj kvar aliaj laborlingvoj de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, do en Internacia Lingvo (ILo), la Angla, la Franca kaj la Itala. Estas preferataj dulingvaj kontribuaĵoj – en ILo kaj en unu el la menciitaj naciaj lingvoj – maksimume 14 prespaĝojn (ĉ. 42.000 tajpsignojn) longaj. Unulingvaj artikoloj aperadas en la Germana, en ILo aŭ en la Angla en amplekso ĝis 10 prespaĝoj (ĉ. 30.000 tajpsignoj) en 14-pt skribgrandeco. En esceptaj kazoj eblas publikigi ankaŭ pli longajn tekstojn (unulingvajn aŭ dulingvajn) post pago de ekscespaĝa kotizo.

La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo; en kazo de samjareco aldonu „a", „b", ktp. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De monografioj estu – poste – indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj la jaro de la apero kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - **Preferataj estas kontribuaĵoj, kiuj referencas al kontribuaĵoj de aliaj aŭtoroj aperintaj pli frue en ĉi tiu revuo.**

Grafikaĵojn (kiuj estas havigendaj laŭeble kiel presoriginaloj) kaj ankaŭ tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii en la teksto nur tiel. Formuloj estas numerendaj.

La finon de la kontribuaĵo konstituas la adreso de la aŭtoro kaj resumo (500 – 1.500 tajpsignoj inkluzive tradukon de la titolo). Ĉi tiu estas vortigenda en minimume unu el la lingvoj Germana, Angla kaj ILo, kiu ne estas uzata por la ĉefteksto.

La kontribuaĵoj estas petataj en senpere recenzebla formo. Se artikolo estus publicinda maljam post ampleksa prilaborado formala, lingva aŭ enhava, ĝi estos normale rifuzata sen surlistigo de ĉiuj mankoj.

Regulations concerning the preparation of compuscripts

In addition to texts in German appear from 2001 onwards also articles in each four other working languages of the International Academy of Sciences (AIS) San Marino, namely in Internacia Lingvo (ILo), English, French and Italian. Articles in two languages – in ILo and one of the mentioned national languages – with a length of not more than 14 printed pages (about 42.000 type-strokes) will be preferred. Monolingual articles appear in German, ILo or English with not more than 10 printed pages (about 30.000 type-strokes) in 14-pt types. Exceptionally also longer texts (in one or two languages) will be published, if a page charge has been paid.

Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors (abbreviated if necessary) should be indicated. Monographs should be named along with place and year of publication and publisher, if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. – Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). – **Preferred will be texts, which refer to articles of other authors earlier published in this journal.**

Graphics (fit for printing) and also tables should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. and should be referred to as such in the text. Mathematical formulae should be numbered.

The end of the text should form the author's address and a resumee (500 – 1.500 type-strokes including translation of the title) in at least one of the languages German, ILo and English, which is not used for the main text.

The articles are requested in a form which can immediately be submitted for review. If an article would be ready for publication only after much revising work of form, language or content, it will be in normal case refused without listing of all deficiencies.